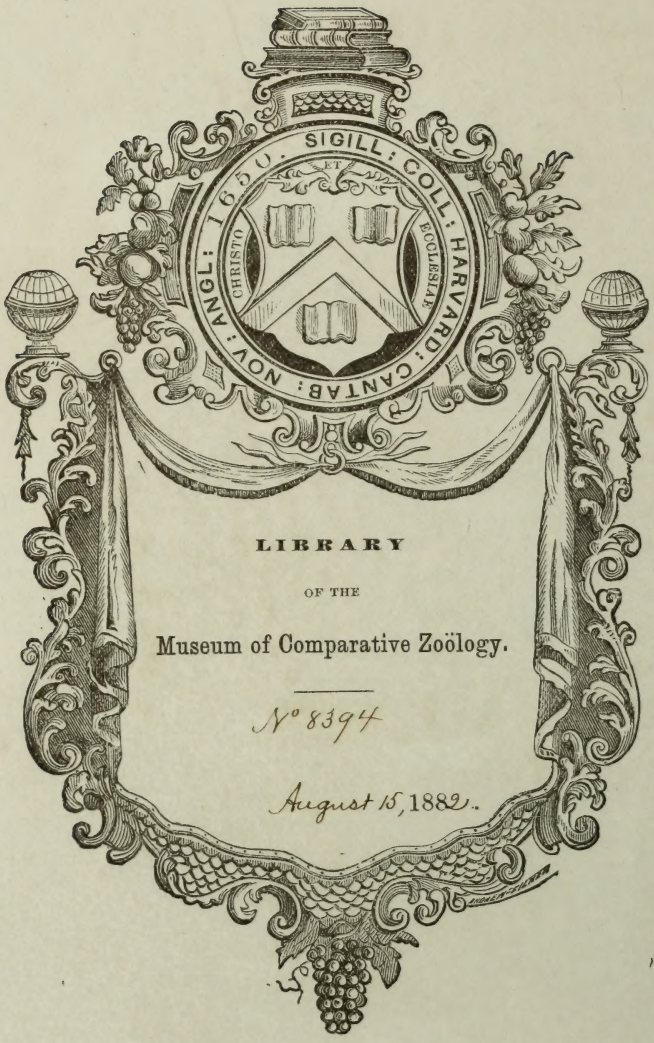
325.1



LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoölogy.

N° 8394

August 15, 1882.

DIE GEOLOGISCHE

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

DER

SÄUGETIERE.

VON

KARL KÖLLNER.

WIEN, 1882.

ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Veröffentlichung der vorliegenden Abhandlung wurde durch meinen hochverehrten Lehrer, den k. k. Hofrath Herrn Professor Dr. FERDINAND VON HOCHSTETTER veranlasst. Ihm fühle ich mich daher verpflichtet, an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen. Auch kann ich nicht umhin, Herrn Professor F. Toula für seine freundlichen Rathschläge verbindlichst zu danken.

Wien im März 1882.

Karl Köllner.

Inhalt.

Benützte Literatur.

Einleitung.

Die Säugetiere der mesozoischen Periode.

Seite

Die Säugetiere des Jura 4
Kreideperiode 6

Die Säugetiere der känozoischen und anthropozoischen Periode.

Aplacentalia.

1. Ord. Monotremata 7
2. „ Marsupialia 7

Placentalia.

Adeciduata.

3. Ord. Edentata 11
4. „ Cetacea 15

Ungulata 17

5. Ord. Perissodactyla 19
   Die geologische Entwickelung des Pferdes nach europäischen Funden 22
   „ „ „ „ „ „ amerikanischen „ 27
6. Ord. Artiodactyla 31
   1. Selenodonte Paarhufer 32
   2. Bunodonte „ 40
   Die Ahnenreihe der Suiden 43

Deciduata.

7. Ord. Proboscidea 45
   Anhang. Dinocerata 50
8. Ord. Rodentia 52
9. „ Insectivora 54
10. „ Pinnipedia 56
11. „ Carnivora 57
12. „ Chiroptera 68
13. „ Prosimiae 69
14. „ Primates 72

Zusammenfassung und Schluss.

Seite

Säugetierfauna der alten Welt.

Fauna der Eocänzeit 76
Übersicht der eocänen Säugetiergattungen 78
Fauna der Miocänzeit 79
Übersicht der Säugetiergattungen aus dem Miocän von Mittel- und Westeuropa 80
Säugetierfauna von Pikermi 82
„ der Siwalikhügel 83
Fauna der Pliocänzeit 83
Übersicht der Säugetiergattungen aus dem europäischen Pliocän . . . 84
Fauna der Diluvial- und Jetztzeit 84

Säugetierfauna der neuen Welt.

Australien. Amerika 86
Fauna der Tertiärzeit 87
Übersicht der Säugetiergattungen aus dem Tertiär von Nordamerika . 90
„ „ „ „ „ „ Pliocän des gemässigten Südamerika 92
Eocäne Säugetierfauna von Südamerika 93
Säugetierfauna aus dem Pliocän der Insel Anguilla 93
Fauna der Diluvial- und Jetztzeit 93
Übersicht der Säugetiergattungen aus dem Diluvium von Brasilien . 96
„ „ „ „ „ „ „ Nordamerika 97
Schlusswort 98

Benützte Literatur.

Bronn: Classen und Ordnungen des Tierreiches. 1875.

Carus und Gärstaeker: Zoologie. 1876.

Claus C.: Handbuch der Zoologie. 1876.

Dana J. D.: *Manual of Geologie. 1880.*

Falconer & Cautley: *Fauna antiqua Sivalensis. 1847.*

Gaudry A.: *Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques Mammiferès tertiaires. 1878.*

Gegenbauer: Vergleichende Anatomie. 1876.

Giebel C. G.: Säugetiere der Vorwelt mit steter Berücksichtigung der lebenden Säugetiere. 1847.

„ Die Säugetiere in zoologischer, anatomischer und palaeontologischer Beziehung. 1859.

„ Odontographie. 1855.

Häckel Ernst: Natürliche Schöpfungsgeschichte. 1870.

Hochstetter F. v.: Die feste Erdrinde. 1880.

„ Vorlesungen aus der Geologie II. (Autographien.) 1873.

Huxley T. H.: Anwendung der Entwickelungsgesetze auf die Einteilung der Wirbeltiere. — Naturforscher Nr. 22. 1881.

Koch Dr. A.: Bemerkungen über die aus mehreren Arten bestehende Familie der Hydrarchen. 1848.

Kowalewsky W.: Palaeontographica „Versuch einer natürlichen Classification der fossilen Huftiere." 1876.

„ Monographie der Gattung Anthracotherium. 1876.

Klippstein und Kaup: Beschreibungen und Abbildungen von Dinotherium gigantei etc. Giessen 1843.

Marsh O. C.: *Notice of New Tertiary Mammals. Am. Journ. Bd. VII. Pag. 531—534. 1874.*

„ *Notice of New Equine Mammals from the Tertiary Formation. Am. Journ. Bd. VII. Pag. 247—258. 1874.*

Marsh O. C.: *Principal Charakters of the Dinocerata. Am. Journ. Bd. XI. Pag. 163—168. 1876.*

„ *Preliminary Description of New Tertiary Mammals. Am. Journ. Bd. IV. Pag. 202—224. 1872.*

Meyer H. v.: Studien über das Genus Mastodon. Palaeontographica. Bd. XVII. 1867.

Rütimeyer L.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Pferde. 1863.

„ Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes. Schweizer Denkschriften. XXII. 1867.

Toula F.: Über das geolog. palaentolog. Materiale zur Entwickelungsgeschichte der Säugetiere. (Jahresber. d. Vereines z. Verbrtg. naturwissenschaftlicher Kenntnisse. XIX. Bd. 1879.

Vacek M.: Österreichische Mastodonten. 1877.

Vogt: Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde. 1871.

Wallace Alf. Russel: Die geographische Verbreitung der Tiere. 1876.

Zittel A. K.: Naturkräfte. „Aus der Urzeit." 1876.

Einleitung.

„Die geologische Urkunde ist eine Geschichte der Erde, die unvollständig geführt und in wechselnden Dialecten geschrieben wurde, von der auch nur der letzte, blos auf einige Teile der Erdoberfläche sich beziehende Band, auf uns gekommen ist. Doch auch von diesem Bande ist nur hie und da ein kurzes Capitel erhalten und von jeder Seite nur da und dort einige Zeilen übrig. Jedes Wort der langsam wechselnden Sprache dieser Beschreibung, mehr oder weniger verschieden in den auf einander folgenden Abschnitten, wird dann anscheinend plötzlich umgewandelten Lebensformen entsprechen, welche in den unmittelbar auf einander folgenden aber weit von einander getrennten Formationen begraben liegen." —

LYELL.

Die gesammte Tierwelt, mögen wir nun fossile Überreste oder heute noch lebende Gattungen und Arten vor unseren Augen vorüberziehen lassen, stellt, unter Zugrundelegung der Erkenntnisse unserer modernen Naturforschung, einen grossen Baum dar, dessen Verzweigungen so reich und mannigfaltig sind, dass sie für den ersten Anblick mit Recht als unendlich complicirt und vielfach verschlungen erscheinen. — Dieser Baum steht aber nicht mehr in seinem kräftigsten Alter, nicht mehr in vollem Blätterschmucke und mit Blüten bedeckt da, sondern die Länge der Zeit, Jahrtausende und abermals Jahrtausende haben an ihm genagt, so dass ein grosser Teil seiner Ramificationen verdorrt und abgestorben sich unserem Auge darbietet. Anderseits aber sind im Laufe der Zeit viele der Zweige abgefallen und zu Grunde gegangen, so dass es uns beim Verfolgen der Ramificationen stellenweise unmöglich ist, die verbindenden Zweiglein und Knotenpunkte kennen zu lernen, durch welche wir entweder nach abwärts zum Stamm oder aufwärts zu weiteren Verzweigungen hätten gelangen können.

Hier wird uns nur ein in seinen Verzweigungen vielfach Lücken zeigender und grösstenteils abgestorbener Ast beschäftigen. Er

repräsentirt am grossen Lebensbaume die Classe der Säugetiere. Speciell werden wir es mit den fossilen Formen, mit ihrem Auftreten in den einzelnen geologischen Perioden und mit ihren verwandschaftlichen Verhältnissen zu thun haben. — Bei dem Studium dieser Verhältnisse werden wir freilich auf viele mit einem unheimlichen Dunkel umgebene Räthsel stossen, dagegen werden wir anderseits durch reichgliederige Reihen, über deren näheres verwandschaftliches Verhältnis nicht der geringste Zweifel aufkommen kann, entschädigt werden. — Die Ursache der Existenz jener Räthsel, unserer lückenhaften Kenntnisse in Bezug auf Verwandschaft und Entwickelung der fossilen Säugetierformen, liegt aber wesentlich in folgenden Punkten:

Wir dürfen zunächst nicht vergessen, dass unsere Kenntnis der geologischen Formationen eine noch beschränkte ist. Nur ein kleines Gebiet der Erdoberfläche wurde bislang in allen seinen Schichten ausreichend erforscht, über die geologischen Verhältnisse und Petrefacten ferner Weltteile haben wir noch von späteren Untersuchungen umfassenden Aufschluss zu erwarten, der grösste Teil der Erdrinde aber, der ausgedehnte Meeresboden mit allen seinen organischen Einschlüssen, bleibt unserer Einsicht vielleicht auch in fernster Zukunft verschlossen. Ferner können von unseren Säugetieren, die zum allergrössten Teile doch Landbewohner sind, nur dann versteinerte Überreste zurückbleiben, wenn ihre Leichen bei grossen Fluten oder Überschwemmungen oder zufällig durch diese oder jene Veranlassung vom Wasser ergriffen und hier oder dort angeschwemmt, von erhärtenden Schlammteilen umgeben werden. — Auf diese Weise erklärt sich nicht nur die relative Armut fossiler Säugetiere, sondern auch der Umstand, dass von vielen derselben und leider gerade den ältesten fast nichts als der Unterkiefer erhalten ist, der sich nicht nur während der Fäulnis des Leichnams sehr leicht loslöst, sondern auch durch seine Schwere dem Antriebe des Wassers am meisten Widerstand leistet. — Obwol es aus verschiedenen Resten erwiesen ist, dass Säugetiere schon zur Jurazeit existirten, so sind es doch erst die eocänen Säugetiere, welche einen klaren Einblick in die Gestaltung und Organisation gestatten. — Auch hat man für viele Arten und Artengruppen nur ein einziges oder doch nur wenige Exemplare aufgefunden, obwol dieselben selbstverständlich in sehr grosser Zahl und Verbreitung existirt haben. Sodann ist aus der Primär- und Secundärzeit nicht eine einzige Knochenhöhle bekannt geworden. — Das sind die

Ursachen jener Lücken, die das Studium der verwandschaftlichen Verhältnisse der fossilen Säugetiere so sehr erschweren.

So unvollständig aber der Stammbaum der Säugetiere oder deren geologische Urkunde auch sein mag, so genügt doch das von ihr gebotene Materiale zum Nachweis einer fortschreitenden Entwickelung, von einfachen und niederen, zu complicirteren und höheren Organisationsstufen, zur Bestätigung des Gesetzes „fortschreitender Vervollkommnung". — Freilich vermögen wir zufolge jener Lücken nicht den ganzen Verlauf zu übersehen, sondern sind darauf beschränkt, die letzten Glieder der Entwickelungsreihe zum Nachweis der Vervollkommnung zu verwerten.

Die Säugetiere der mesozoischen Periode.

Diese Periode ist es, in welcher uns die ersten unzweifelhaften Säugetierreste entgegentreten. In Schwaben und eben so in England befindet sich zwischen der Trias und dem untersten Jura (= Lias) ein ausgedehntes Knochenbett (Bonebed) entwickelt, welches durch einen ausserordentlichen Reichthum an Wirbeltierresten ausgezeichnet ist. In dieser Schichte entdeckte man 1847 in Deutschland bei Degerloch, unweit Stuttgart, und 1858 in England bei Frome, kleine Zähne, aus deren charakteristischer Form man auf ein insectenfressendes Säugetier schliessen konnte. Man nannte es *Microlestes antiquus* („der alte kleine Räuber") und stellte dasselbe zu den Marsupialia. Ähnliche Zähne sind nun neuerdings auch in der Trias von Nordkarolina gefunden und als *Dromotherium sylvestre* beschrieben worden. Man kennt von diesem Tier einen gut erhaltenen halben Unterkiefer, welchem aber die charakteristische Stelle des Hackenfortsatzes fehlt. Diese merkwürdigen Zähne sind die einzigen Reste von Säugetieren, die man in den ältesten Secundärschichten der Trias gefunden hat. — Fossile Überreste von Cloakentieren, aus denen sich möglicherweise die nächst höheren Beuteltiere entwickelt haben, sind bislang noch nicht bekannt, wiewol dieselben in der älteren Secundärzeit wahrscheinlich in grosser Zahl gelebt haben und vielleicht allein die Säugetierclasse vertraten.

Die Säugetiere des Jura.

„Wahrscheinlich haben sich die Beuteltiere um die Mitte der mesolitischen Zeit (während der Juraperiode?) aus einem Zweige der Cloakentiere entwickelt und am Beginn der Tertiärzeit gieng wiederum aus den Beuteltieren die Gruppe der Placentaltiere hervor, welcher die ersteren bald im „Kampfe ums Dasein" unterlagen." (Häckel.)

Wie dem auch sein mag, Thatsache ist, dass alle fossilen Säugetierreste dieser Formation ausschliesslich Beuteltieren angehören. Damals scheinen Beuteltiere über die ganze Erde verbreitet gewesen zu sein, denn selbst in Europa (England, Frankreich) finden wir Reste derselben. Allein im ganzen genommen geht, wie Wallace angibt, diese Classe in der Jetztzeit ihrem völligen Aussterben entgegen, denn die letzten Ausläufer sind nur noch auf ein sehr enges Gebiet beschränkt, auf Neuholland, auf einen Teil des australischen Archipels, einige wenige Arten leben auch noch in Amerika; hingegen lebt heute kein einziges Beuteltier mehr auf dem Festlande von Asien und Afrika.

Die ältesten fossilen Beuteltiere dieser Formation gehören den Stonesfield Schiefern bei Oxford in England an. Diese Schiefer rechnet man zur Bathformation oder zum unteren Oolith, derjenigen Schichtengruppe, welche unmittelbar über dem Lias, der ältesten Jurabildung liegt. Allerdings bestehen die Beuteltierreste dieser Schiefer, sowie auch jene der Purbeckschichten im südlichen England, nur aus Unterkiefern, jedoch sind sie es gerade, welche als charakteristische Skeletteile betrachtet werden müssen. Der Unterkiefer zeichnet sich nämlich durch einen hackenförmigen Fortsatz des nach unten und hinten gekehrten Unterkieferwinkels aus, welcher weder den Placentaltieren, noch den (heute lebenden) Schnabeltieren zukommt, sondern einzig und allein den Beuteltieren eigen ist. — Die versteinerten Überreste der Stonesfielder Schiefer gehören aber alle (mit Ausnahme von *Stereognathus oolithicus*) insectenfressenden, beziehungsweise fleischfressenden Beutlern an, welche in dem noch lebenden *Myrmecobius* (Ameisenbeutler) ihren nächsten Verwandten besitzen. Als Beispiel seien angeführt *Amphitherium Prevosti Cuv.* („das zweideutige Tier", weil es zwischen den Insectenfressern und Beutelratten zu stehen scheint), und *Phascolotherium* (Beuteltier) *Bucklandi Brod.* Doch war bei einem Teil jener oolithischen Urbeutler die Zahl der Zähne grösser, als bei allen übrigen bekannten Säugetieren, indem beispielsweise jede Unterkieferhälfte von *Thylacotherium* 3 Schneidezähne, 1 Eckzahn, 6 Prämolare und 6 Molare besass (Claus). — Von pflanzenfressenden Beutlern kennt man bis jetzt aus dem Jura: *Stereognathus oolithicus*, aus den Stonesfield Schiefern und *Plagiaulax Becklesii Falc.*, aus den mittleren Purbeckschichten (oberer Jura).

Mit dem Abschluss der Juraperiode haben auch unsere Kenntnisse über die Beuteltiere ihr Ende erreicht, denn in der darauf

folgenden Kreideperiode ist es bis jetzt noch nicht gelungen Beuteltierreste zu entdecken. Erst die Eocänperiode gibt über die Existenz dieser Ordnung weitere Aufschlüsse.

Soweit wir aber bis jetzt die Thatsachen überschauen können, existirten zuerst insectenfressende Beuteltiere, denen sich schon im Oolith Pflanzenfresser zugesellten, die sich im obersten Jura entschieden der Känguruform hinneigten.

Kreideperiode.

Diese Periode bezeichnet in der geologischen Entwicklungsgeschichte der Säugetiere eine grosse Lücke. Weder in der alten, noch in der neuen Welt hat man aus jener Periode fossile Säugetierreste gefunden, obwol Säugetiere zu jener Zeit in überaus reicher Formenentfaltung existirt haben müssen. Dies ergibt sich daraus, dass in der auf die Kreideperiode folgenden Tertiärepoche das Säugetierleben grösstenteils schon auf einer höheren Stufe und in üppigster Formenentfaltung dasteht, somit auf Grundlage des Principes einer „progressiven Vervollkommnung" jene Hauptentwickelung der tertiären Säugetiere in der Kreideperiode vor sich gegangen sein muss. Die Richtigkeit dieser Annahme wird aus den nachfolgenden Auseinandersetzungen oft und oft hervorgehen.

Die Säugetiere der känozoischen und anthropozoischen Periode.

Aplacentalia.

1. Ord. **Monotremata.**

Wenn diese Ordnung hier angeführt wird, so geschieht dies deshalb, um das Bild der geologischen Entwickelungsgeschichte zu vervollständigen. Es wurde schon eingangs erwähnt, dass fossile Reste dieser Ordnung überhaupt nicht bekannt sind, wiewol dieselbe in der älteren Secundärzeit in grosser Formenmannigfaltigkeit auf der Erde gelebt haben muss, da sich aus ihr die nächstfolgende Ordnung entwickelt haben dürfte.

2. Ord. **Marsupialia.**

Die Geschichte dieser Ordnung haben wir bereits bis zur Eocänzeit verfolgt. — Was ihre ältesten Reste aus dieser Periode anbelangt, so sind dieselben sehr sparsam und beziehen sich lediglich auf ein kleines Tier, dessen Skelet im Pariser Gyps (Ob. Eocän) und im oberen Eocän Englands gefunden wurde. Dieses Tier gehört zu den Beutelratten *(Didelphyidae)* und führt den Namen *Didelphys Cuvieri*. So wenig Reste man aber auch von demselben bis jetzt kennt, so wichtig sind sie für uns, weil sie zeigen, dass die gegenwärtig auf Amerika beschränkte Familie der *Didelphyidae* in jener Zeit auch über Europa verbreitet war, was wieder nur dadurch ermöglicht werden konnte, dass diese beiden Continente früher in gegenseitiger Verbindung standen. — Am Ende der Eocänzeit verschwinden aber die Beuteltiere gänzlich aus Europa (einige wenige mit *Didelphys* verwandte Formen treten noch im Miocän auf) und man hat erst wieder Reste von ihnen im Diluvium Amerikas, insbesonders aber in den der Diluvialzeit angehörigen Höhlen

Australiens entdeckt. — Die Reste, die in diesen Höhlen gefunden wurden, gehören wol zu den interessantesten, die man kennt, denn dieselben sprechen für einen solchen Formenreichthum der „diluvialen Beuteltierfauna", der uns geradezu in Erstaunen setzt. — Abgesehen davon, dass zu jener Zeit viele der heute noch lebenden Gattungen und Arten zahlreicher vertreten waren, als dies gegenwärtig der Fall ist, existirten auch damals eine grosse Anzahl eigenthümlicher Typen, die heute bereits ausgestorben sind und von welchen sich viele durch eine ungeheuere Grösse auszeichneten, die denen der grössten placentalen Landsäugetiere nahe kam. Alle diese ausgestorbenen Formen stehen aber mit den heute noch lebenden in verwandschaftlichen Beziehungen.

Wallace entwirft von jener diluvialen Höhlenfauna folgendes Bild: „In diesen Höhlen kommen zahlreiche Formen von Kängurus vor, einige grösser als irgend welche lebende Art und unter diesen zwei Gattungen, *Protemnodon* und *Sthenurus*, welche Prof. Garrod kürzlich für nicht mit irgend welchen australischen Formen, sondern mit den *Dendrolagis* oder Baumkängurus von Neu-Guinea verwandt erklärt hat. Wir haben ebenfalls Überreste von *Thylacinus* und *Dasyurus*, welche jetzt nur in Tasmanien leben und ausgestorbene Arten von *Hypsiprymnus* und *Phascolomis*, letztere so gross wie ein Tapir. Zu den bemerkenswerteren ausgestorbenen Gattungen gehört *Diprotodon*, ein ungeheueres dickgliederiges, mit den Kängurus verwandtes Tier, aber fast so gross wie ein Elephant. *Nototherium*, mit vereinigten Charakteren von *Macropus* und *Phascolarctos* und so gross, wie ein Rhinoceros; und *Thylacoleo*, ein *Phalangista*-artiges Beuteltier, fast so gross wie ein Löwe, welches Owen für fleischfressend hält, wenn auch andere Forscher diese Ansicht nicht teilen."

Wenn man sich die grosse Mannigfaltigkeit dieser Beuteltierfauna vor Augen hält, so drängen sich unwillkürlich zwei Fragen auf.

1. Warum sind alle diese Formen nicht auch in den Diluvial-Ablagerungen der anderen Continente verbreitet?

2. Was war die Ursache des Aussterbens jener Fauna?

Bezüglich der ersten Frage nimmt Wallace an, dass in jener frühen Zeit, als die Beuteltiere die Alleinherrscher waren, Australien mit dem asiatischen Continente in Verbindung stand, diese Verbindung aber, vor der Zeit des Auftretens der „höheren placentalen Säugetiere", wieder gelöst wurde. — Während nun im Laufe der Jahrhunderte

die gesammte Beuteltierfauna des grossen Continentes von den höheren, besser organisirten Säugetieren im Kampfe ums Dasein ausgerottet wurde, war eine solche Gefahr für die Beuteltiere Australiens nicht vorhanden und konnten deshalb auch ihre Reste der Nachwelt erhalten bleiben. Da das „tertiäre Australien" das gegenwärtige an Flächeninhalt weitaus übertraf, so kam es bei dieser Ordnung in Folge der Isolirung, das heisst: der Abhaltung der höheren Säuger, zu einer Weiterentwickelung und Vervollkommnung, wie wir sie sonst nur unter den günstigsten Bedingungen vor sich gehen sehen.

Was nun die zweite Frage, nämlich die Ursache des Aussterbens der diluvialen Beuteltierfauna betrifft, so kann dieselbe nach Wallace nicht direct jenen phänomenalen, physischen Umwälzungen zugeschrieben werden, wie sie die Eiszeit hervorbrachte. Wallace nimmt an, dass sich der australische Continent durch das Sinken des Oceans (um circa 2000′) während der Eiszeit ungemein vergrösserte, wodurch die Entwickelung seiner eigenthümlichen und reichhaltigen Beuteltierfauna ganz besonders begünstigt wurde. Auf diese Senkung erfolgte aber eine Hebung (äquivalent einer Landdepression um circa 2000′), welche das Aussterben jener Fauna herbeiführte. — Wallace erklärt sich dasselbe auf folgende Weise: „Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das Verschwinden des Eises und das darauf folgende (scheinbare) Sinken des Landes sehr schnell vor sich gieng, verglichen mit der Geschwindigkeit, mit welcher grosse Tiere modificirt werden können, um neuen Bedingungen gerecht zu werden. Ausgedehnte Strecken fruchtbaren Landes können versunken sein und das darauf folgende Anhäufen einer grossen Anzahl von Arten und Individuen auf begrenzte Areale konnte zu einem Kampfe ums Dasein führen, in welchem die weniger fähigen und weniger leicht modificirbaren unterliegen mussten."

Was schliesslich das diluviale Vorkommen von Beuteltieren in Amerika betrifft, so wurden in den diesbezüglichen Ablagerungen Südamerikas und Südkarolinas, zahlreiche Arten von *Didelphys* gefunden, die mit den noch dort lebenden in nahen verwandschaftlichen Beziehungen stehen.

Im Folgenden sind die fossilen Reste dieser Ordnung in systematischer Reihenfolge angeführt.

I. Unterord. ***Glirina*** (Nagebeutler). Mit Nagetiergebiss.

Fam. ***Phascolomyidae.*** Ein ausgestorbenes Wombat, *Phas-*

colomys gigas Ow., von der Grösse eines Tapir, stammt aus den australischen Höhlen.

II. Unterord. ***Macropoda*** (Springbeutler). Das Gebiss erinnert an das der Pferde, wenngleich die Zahl der Schneidezähne (2) im Unterkiefer eine geringere ist.

Fam. ***Halmāthuridae*** (Kängurus). Unter den recenten Gattungen ist nur *Macropus Shaw.* und *Hypsiprymnus Ill.* hervorzuheben, weil von denselben zahlreiche fossile Arten in den Höhlenablagerungen gefunden werden. Unter den ausgestorbenen Gattungen sind bemerkenswert *Protemnodon* und *Sthenurus*, besonders aber die Gattung *Diprotodon Owen.* Man kennt diese Gattung aus Überresten der Höhlen des Wellingtonthales und der Alluvionen am Condamine River im Westen der Moretonbay, welche sich aber nur auf eine einzige Art, nämlich auf *Diprotodon australis Owen* beziehen. Das Tier stellt ein riesiges Känguru dar, von der Grösse eines Elephanten. Der Schädel allein besitzt eine Länge von fast einem Meter. Merkwürdig ist sein Gebiss. Es besitzt Schneidezähne und Lücken hinter denselben wie ein Nagetier. Die Schneidezähne des Unterkiefers sind von bedeutender Grösse, daher der Name *Diprotodon.* Die Backenzähne ähneln denen des *Dinotheriums.* — Eine andere ausgestorbene Gattung wird durch das *Nototherium Owen* („das südliche Tier") repräsentirt. Die Überreste desselben stammen aus den Ablagerungen am Condamine River. Bezüglich der Grösse steht diese Form dem *Diprotodon* nicht viel nach.

III. Unterord. ***Scandentia*** (Kletterbeutler). In Betreff des Gebisses steht diese Unterordnung zwischen den Nagebeutlern und Kängurus.

1. Fam. ***Phascolarctidae.***
2. Fam. ***Phalangistidae.***

} Von diesen beiden Familien sind wenige vorweltliche Repräsentanten bekannt.

IV. Unterord. ***Rapacia*** (Raubbeutler). Das Gebiss trägt das Gepräge des Insectivoren- und Raubtiergebisses.

1. Fam. ***Peramelidae*** (Beuteldachs). Fossile Überreste sind nicht bekannt. (Giebel.)

2. Fam. ***Dasyuridae*** (Beutelmarder). Nur von zwei hieher gehörigen Gattungen, nämlich *Dasyurus* (Beutelmarder) und *Thylacinus* (Beutelwolf), kennt man fossile Überreste; diese aber ziemlich zahlreich aus den Höhlen des Wellingtonthales. Unter den fossilen *Dasyuriden* ist hervorzuheben *Thylacoleo Ow.* (Beutellöwe). Ein Tier, das an Grösse dem Löwen der Berberei nicht nachsteht.

Man kennt dasselbe leider nur aus seinen Schädelfragmenten. Der vorhandene Fleischzahn, der letzte Prämolare, ist über 2″ lang. — Wallace gibt an, dass Owen dieses Tier für befähigt hält, auf das grosse *Diprotodon* zu jagen, während es Prof. Flower und Herr Gerard Kraft, für pflanzenfressend halten. Prof. Claus und Giebel stellen das Tier zu den *Dasyuridae*, Wallace dagegen rechnet es zu den *Phalangistidae*.

3. Fam. ***Didelphyidae*** (Beutelratten). Gattung *Didelphys*. Nach Wallace wurden nicht weniger als 7 Arten in den Höhlen Brasiliens gefunden, aber keine in den älteren Formationen. Anderseits wurden in Nordamerika fossile Reste der heute noch dort lebenden Art *D. virginiana Shaw.* in den diluvialen Ablagerungen entdeckt. — Wenn man berücksichtigt, dass in Europa schon viel früher diesbezügliche Reste gefunden wurden (Eocän und einige Spuren im oberen Miocän), so ist es einleuchtend, dass die amerikanischen Beuteltiere, unmittelbar nichts mit den australischen zu thun haben, sondern lediglich von ihren europäischen Vorfahren abstammen, die während einer langen Reihe von Zeitaltern diesen letzteren Continent bevölkerten.

Placentalia.

Adeciduata.

3. Ord. Edentata.

Das älteste geognostische Vorkommen der hierher gehörigen Überreste beginnt im mittleren Tertiär (Miocän) Europas. Die Funde aus dieser Periode beziehen sich jedoch nur auf zwei verschiedene, mit dem recenten afrikanischen Ameisenbär verwandte Typen *(Acylotherium* und *Makrotherium)*. Eine grössere Mannigfaltigkeit entwickelt aber die Edentatenfauna in Amerika (besonders in Südamerika) zur Zeit der Pliocän- und Diluvialperiode.

Pliocäne Überreste aus Nordamerika kennt man erst seit 1874, wo Marsh einige mit *Megalonyx* und *Mylodon* verwandte Formen aus den Pliocänablagerungen von Californien und Idaho (im Westen des Felsengebirges) beschrieb, und aus denselben die Gattung *Morotherium* bildete.

Viel bedeutender entwickelt tritt uns jedoch die Edentatenfauna im Pliocän Südamerikas, in den Pampasablagerungen, vor

Augen. Da aber die daselbst gefundenen Arten und Gattungen ebenfalls und in viel schönerer Erhaltung in den diluvialen südamerikanischen Höhlenablagerungen angetroffen werden, so sollen diese letzteren näher betrachtet werden.

In Centralbrasilien und zwar in der Provinz Minas Geraes, nahe dem Hauptzuge des St. Franciscoflusses, gibt es tausende von Höhlen in Kalksteinfelsen. Lund, der dieselben besuchte, fand in dem röthlichen Boden von circa 60 dieser Höhlen eine Unzahl von Knochen, die fast alle Säugetierordnungen, besonders die der Edentaten, in ausgezeichneter Weise repräsentiren. — Was nun die Edentatenfauna jener diluvialen Höhlen anbelangt, so zeigt sich dieselbe in einem Formenreichthum, von dem wir uns nur schwer eine Vorstellung machen können. Dieser Formenreichthum ist aber nicht allein in dem Vorhandensein von Gattungen begründet, die heute schon ausgestorben sind, sondern es waren auch alle heute noch lebenden Gattungen und Arten in der Diluvialperiode viel zahlreicher entwickelt, als dies gegenwärtig der Fall ist; dazu kommen noch jene ungeheueren, an Grösse mit dem Rhinoceros oder selbst mit dem Elephanten wetteifernde Arten, die zu jener Zeit Südamerika bevölkerten. Die Edentaten verbreiteten sich aber auch während der Diluvialzeit über den südlichen Teil von Nordamerika, das *Mylodon* gieng selbst bis an die grossen Seen und Oregon.

Aus diesen Angaben zieht Wallace folgenden Schluss: „Da keine dieser (diluvialen) amerikanischen Formen denen von Afrika ähneln, so ist es wahrscheinlich, dass Südafrika wie Südamerika ein Entwickelungscentrum für diese Gruppe von Säugetieren gewesen ist und es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass, wenn ausgedehnte Flussablagerungen aus Pliocän- oder Miocänzeiten entdeckt werden sollten, eine ausgestorbene Fauna, nicht weniger sonderbar und grotesk, als die von Südamerika ans Licht kommen wird."

Was die Abstammungsgeschichte dieser Ordnung betrifft, so ist dieselbe gegenwärtig eine noch sehr zweifelhafte. Während Toula der Ansicht ist, dass die Edentaten wahrscheinlich einen verkümmerten Zweig der Huftiere darstellen, glaubt Vogt diese Ordnung, wegen der Struktur ihrer Gliedmassen und ihres so mangelhaften Zahnsystems, von den Monotremen herleiten zu können. Jedenfalls werden erst weitere Entdeckungen in jenen noch fast ununtersuchten Ländern, wo diese Typen sich finden, die näheren Beziehungen nach der einen oder nach der anderen Richtung klarlegen.

Gegenwärtig bewohnt diese Ordnung ausschliesslich die südlichen Zonen. Mit Ausnahme des *Orycteropus* und der in Afrika und Asien lebenden Gattung *Manis* sind alle Bewohner Südamerikas. — Jedoch auch hier ist die gegenwärtige Zahl der Gattungen und Arten gegenüber jener in früheren Perioden nur mehr eine geringe zu nennen, so, dass man annehmen muss, die ganze Ordnung sei jetzt schon im Abnehmen und allmäligen Schwinden begriffen.

Claus unterscheidet vier Familien.

I. Fam. ***Vermilingua*** (Ameisenfresser).

Gatt. ***Myrmecophaga*** (Ameisenfresser). Echte Ameisenfresser, nämlich fossile Vertreter noch lebender Arten, wurden bis jetzt noch nicht gefunden. Zu den Vorläufern derselben aber gehört das *Glossotherium* aus den Höhlen Brasiliens und den Tertiärablagerungen von Uruguay. Dasselbe ist verwandt mit dem hierhergehörigen recenten Ameisenbär und den jetzt lebenden Schuppentieren.

Gatt. ***Manis*** (Schuppentier): Ausgestorbene Arten dieser Gattung sind bis jetzt noch nicht bekannt worden. (Wallace.)

Gatt. ***Orycteropus*** (Erdferkel). Zu dieser Gattung gehören die beiden schon früher erwähnten europäischen fossilen Formen *Makrotherium* („das grosse Tier") aus den Miocän- und Pliocänablagerungen von Frankreich, Deutschland und Griechenland (Etage von Pikermi) und *Ancylotherium* („das Hackentier"), ein ungeheueres Tier, das aber nur in Pikermi gefunden wurde. Beide Formen sind verwandt mit dem afrikanischen Erdferkel.

II. Fam. ***Dasypoda*** (Gürteltiere). Fossile Typen sind mehrere bekannt, die wichtigsten sind folgende:

Gatt. ***Glyptodon*** Ow. (= *Haplophorus* Lund.). Dieses Tier erreichte Rhinocerontengrösse und besass in jedem Kiefer 8 comprimirte Backenzähne. Die bestgekannten Arten sind *Gl. claviceps, reticulatus, tuberculatus, ornatus,* die alle von Owen beschrieben und untersucht wurden. — Die Reste aller lagern in der Gegend von Buenos-Ayres. Die der drei letzten bestehen jedoch nur in Panzerfragmenten. — Von diesen Tieren sagt Zittel: „Diese diluvialen Vorläufer unserer harmlosen, recenten Gürteltiere bewegten sich, ungeheueren Landschildkröten vergleichbar, unter der Last ihres schweren Panzers nur langsam vorwärts um ihre Nahrung aufzusuchen, die vermuthlich in faulenden Vegetabilien bestand."

Gatt. ***Chlamidotherium*** Lund. Diese Gattung ist mit dem *Glyptodon* nahe verwandt, unterscheidet sich aber von demselben durch das Zahnsystem. Von den beiden aus den brasilianischen

Höhlen bekannten Arten erreichte *Chl. gigas* Lund. Rhinocerontengrösse und *Chl. Humboldti* Lund. Tapirgrösse. Beide Typen vermitteln den Übergang zu den *Megatheriden.*

III. Fam. ***Megatheridae*** (Riesenfaultiere). Diese Familie war während der Diluvialzeit in zahlreichen Arten und Gattungen in Südamerika verbreitet. Die hierher gehörigen Formen sind von gigantischen Dimensionen, ihre Grösse schwankt zwischen Flusspferd und Elephant. Die Vorderfüsse derselben sind im allgemeinen 4 bis 5-, die hinteren 3 bis 4-zehig mit starken Grabkrallen an den mittleren Zehen. Sämmtliche Typen sind von plumpem, schwerfälligem Körperbau und sind ungemein dickknochig. Im allgemeinen kann man sagen, dass die Dicke der einzelnen Knochenstücke im Skelet von vorne nach hinten zunimmt. Sie sind entschiedene Pflanzenfresser, die aber nicht, wie die heutigen Faultiere, auf Bäumen herumkletterten, sondern an den Boden gefesselt waren. Über diesen Punkt drückt sich Zittel folgendermassen aus:

„Gegen die Annahme einer kletternden Bewegung nach Art der heutigen Faultiere, lässt sich aus der anatomischen Beschaffenheit der mit langen Krallen versehenen Füsse nichts einwenden. — Wo aber hätte es jemals Bäume gegeben, stark genug, um die Last dieser furchtbar schweren Körper zu ertragen. Weit wahrscheinlicher dünkt mir die Ansicht R. Owens, nach welcher die Riesenfaultiere sich auf ihre Hinterfüsse und den schweren Schwanz stützend, bei aufgerichtetem Körper, Bäume mit ihren Vorderfüssen umkrallten, dieselben solange rüttelten und hin und her zerrten, bis sie entwurzelt oder geknickt, ihre Blätter als Beute darboten."

Gatt. ***Megatherium*** Cuv. Die einzige bekannte Art ist *M. Cuvieri.* Der amerikanische Verbreitungsbezirk derselben erstreckte sich vom 40.° n. Br. bis zum 40.° s. Br. — Man findet in den diluvialen Ablagerungen teils ganze Skelete, teils einzelne Knochen. Das erste Skelet fand man 1789 in der Nähe von Buenos-Ayres. An Grösse kam das 8′ hohe und 20′ lange Tier dem Elephanten gleich, es übertraf denselben aber durch die massige Entwickelung der Knochen am hinteren Teil des Skelets.

Gatt. ***Megalonyx*** Jeffers. Die Gattung gleicht in der Zahl der Zähne dem *Megatherium,* aber die Form derselben ist oval cylindrisch comprimirt. Die wichtigste Art ist *M. Jeffersoni* Cuv., deren Reste in Virginien, Kentucky, Brasilien bis zur Magellanstrasse hin, gefunden werden.

Gatt. ***Mylodon*** Owen. Diese Gattung besitzt denselben plumpen Skeletbau wie *Megatherium*, weicht aber im Gebiss mehrfach von demselben ab. Man unterscheidet drei Arten, *M. Darwini* Ow., aus dem Süden Südamerikas, *M. Harlani* Ow., aus den Höhlen Kentuckys, dem Oregongebiet und Missouri, *M. robustus* Ow., aus den Ablagerungen von La Plata.

Gatt. ***Scelidotherium*** Owen. Dieselbe schliesst sich den *Mylodonten* eng an; während jedoch bei diesen letzteren nur der erste Backenzahn von den anderen entfernt und nach vorne gerückt erscheint, sind bei dieser Gattung die Backenzähne durch gleichmässige Zwischenräume von einander getrennt.

IV. Fam. ***Bradipoda*** (echte Faultiere). Aus dieser Familie kennt man einige fossile Gattungen und Arten aus den Höhlen Brasiliens und den Pliocänablagerungen von La Plata. — Fossile Formen der Gattung *Bradipoda* sind jedoch nicht bekannt.

4. Ord. Cetacea.

Während wir bei einigen später zu besprechenden Ordnungen in der Lage sein werden, die allmälige fortschreitende Entwickelung aus den Überresten der einzelnen Formationen zu erkennen, lassen sich für diese Säugetierordnung die Wurzeln ihres Ursprunges nicht näher verfolgen, weil sich die sonst zahlreichen Überreste nur auf verhältnismässig wenige Gattungen und Arten beziehen.

Man bringt gegenwärtig die Ordnung der *Cetaceen* in zwei Unterordnungen und unterscheidet die *Cetacea carnivora* (echte Wale), von den *Cetacea herbivora* (Sirenen).

Überreste von ersteren, den echten Walen, sind ziemlich zahlreich aus den Tertiärablagerungen Europas und Nordamerikas bekannt. — Die ältesten wenngleich sehr sparsamen Funde, stammen aus dem oberen Miocän, dagegen ist es erst das untere Pliocän Englands, Frankreichs und Deutschlands, wo man zahlreiche ausgestorbene Arten von 5 oder 6 Gattungen kennt. — Die zahlreichsten Funde wurden jedoch in den Miocänablagerungen der östlichen vereinigten Staaten Nordamerikas gemacht. Man findet dort mehr als 30 Arten, die meist ausgestorbenen Gattungen angehören. — Fossile Arten noch lebender Gattungen wurden aus den Pliocänablagerungen von Vermont und Südkarolina beschrieben. (Wallace.)

Fossile Sirenen wurden in den Pliocänablagerungen des östlichen Nordamerikas, von Maryland bis Florida, sowie im oberen Miocän Frankreichs und Deutschlands gefunden. (Wallace.)

Aus diesen Angaben folgt, dass die „echten Wale" relativ älter sind als die „Sirenen", und dass wir nach diesem Stande unserer Kenntnisse unmöglich die Waltiere von den Sirenen (wie dies Häckel in seiner Schöpfungsgeschichte annehmen zu können glaubt), sondern umgekehrt, die Sirenen von den Waltieren ableiten müssen.

Die Feststellung der verwandschaftlichen Verhältnisse dieser Ordnung zu den übrigen, auf Grund der geologischen Befunde, ist eine noch ziemlich unsichere. — Vogt drückt sich darüber folgendermassen aus: „Wenn Owens Vermuthung richtig wäre, dass einige im Museum von Cambridge aufbewahrte Wirbel, die einem Wal angehören und von allen bekannten Arten verschieden sind, nicht aus dem Diluviallehm stammen, in welchem man sie fand, sondern aus dem Kimmeridge Thon, also aus dem oberen Jura, ausgewaschen seien, so würden die Waltiere jetzt die ältesten gefundenen *Monodelphen* und damit auch die Frage entschieden sein, ob sie sich durch directe Abstammung oder durch Anpassung an das Leben im Wasser aus den Raubtieren oder den Huftieren gebildet hätten. Alle diese Annahmen haben eine gewisse Berechtigung: denn von den fleischfressenden Walen und Delphinen, die wol zuerst in den obersten Eocänschichten vorkommen, leiten die in den mittleren Tertiärgebilden vorkommenden Seekühe (Sirenen), wie *Halianassa* und *Metaxytherium* einerseits zu den Huftieren, anderseits zu den Robben und Wallrossen." — Freilich sind die *Zeuglodonten* im Miocän und Pliocän, wo sie auftraten, ohne directe Nachkommen verschwunden, dass sie jedoch zu den Flossenfüsslern speciell zu den Seehunden hinführen, beweist die ganze Entwickelung ihres Zahnsystems.

Fossile Cetacea carnivora Cuv.

1. Fam. ***Zeuglodontidae.*** Der Körper der hierher gehörigen Arten, deren Skelet anfangs als von Seeschlangen (= Hydrarchen) herrührend angesehen wurde, ist sehr gestreckt und im Verhältnis zu seiner ungeheueren Länge von auffallend geringem Umfange. Der Hals ist kurz, cetaceenartig, der Kopf sehr klein, flach, nach vorn verschmälert und zugespitzt, die Extremitäten kurz und plump mit frei beweglichen Zehen, der Schwanz war wahrscheinlich mit einer Flosse versehen. — Die wirkliche Zahl der Rippen, wie die der Wirbel, ist bis heute noch unbekannt. — Die wichtigsten Arten sind: *Z. macrospondylus J. Müll.* und *Z. brachyspondylus J. Müll. (= Z. ectoides Ow.)* aus dem Pliocän Alabamas und Südkarolinas. Auf unvollständig gekannten Kieferfragmenten beruht die miocäne europäische Gattung *Squalodon.*

2. Fam. ***Balaenodea*** (Walfische). Die Existenz der Walfische in früheren Schöpfungsperioden ist erst durch einige Überreste aus tertiären Schichten nachgewiesen worden, die jedoch zu einer systematischen Bestimmung noch keineswegs genügen.

3. Fam. ***Delphinoidea.*** Dieselbe war in der Tertiärzeit schon ungemein zahlreich verbreitet, jedoch sind die verwandschaftlichen Verhältnisse vieler fossiler Formen zu den jetzt lebenden noch nicht sicher festgestellt.

Fossile Cetacea herbivora Cuv. (=Sirenia Ill.). Wichtig für uns sind zwei hierher gehörige ausgestorbene Gattungen, weil bei denselben, wie schon früher erwähnt wurde, der Typus der fleischfressenden Wale ziemlich geschwunden ist, dagegen gewisse Eigenschaften der Ungulaten schon einigermassen zur Geltung kommen.

Gatt. ***Halitherium*** Kaup. (= ***Halianassa*** H. v. M. = ***Metaxytherium*** Christol.) Diese ausgestorbene Gattung ist in mehreren Arten im mittleren und jüngeren Tertiär Deutschlands, Frankreichs und Italiens verbreitet. Auch in der Umgebung von Wien, bei Hainburg, wurde vor mehreren Jahren ein wohlerhaltenes, aber leider schädelloses Skelet gefunden, das im Museum der geologischen Reichsanstalt aufgestellt wurde. — Reste einer anderen Art fand man in den Sanden und Sandsteinen des oberen Donaubeckens.

Gatt. ***Rhytina*** Ill. Dieselbe ist bekannt durch die einzige Art *Rh. Stelleri Desmarest,* welche im vorigen Jahrhundert ausgerottet wurde. — Unsere Kenntnis von derselben beschränkt sich auf die Mitteilungen Stellers, der im Jahre 1742 als Schiffbrüchiger zehn Monate lang auf den Behringsinseln Gelegenheit fand das Tier sorgfältig zu studiren. Aus den Angaben geht hervor, dass die Organisation des in Herden lebenden Tieres nicht geeignet war demselben im Kampfe ums Dasein erspriessliche Dienste zu leisten; im Gegenteil hat es diese nach jeder Richtung hin unzweckmässige Organisation veranlasst, dass das Tier in verhältnismässig kurzer Zeit seinen menschlichen Verfolgern erliegen musste.

Ungulata.

So weit sich unsere Kenntnis über die ausgestorbenen Ungulaten erstreckt, finden wir, dass zwei Ordnungen, die Paarhufer *(Artiodactyla = Paridigitata)* und Unpaarhufer *(Perissodactyla),* streng von einander geschieden, und keine Zwischenformen bekannt sind; nichtsdestoweniger besitzen beide Ordnungen einen gemeinsamen

Ursprung. Kowalewsky nimmt an, dass eine gemeinsame Stammform schon deshalb existiren musste, weil es eine gewisse Anzahl allgemeiner Merkmale gibt, die allen Ungulaten zukommen. Derartige gemeinsame Merkmale sind: Die analoge Zahnbildung, ferner die Ähnlichkeit oder selbst Identität in der Verbindung der Carpale und Tarsale, der Metacarpalien und Metatarsalien, die bei allen jenen Formen der Ungulaten wahrgenommen werden kann, wo die Extremitätenreduction noch eine sehr geringe ist. Da man aber im unteren Eocän auf eine solche Stammform bisher noch nicht gestossen ist, so muss die Spaltung der Ungulaten in die beiden Ordnungen noch in der „Kreide" geschehen sein und dabei tief genug, damit alle Zwischenformen, die immer am Orte der Teilung zahlreich vorhanden sind, Zeit hatten, bis zum ältesten Eocän gänzlich auszusterben.

Es drängt sich uns aber die Frage auf: **Welche Umstände verursachten die Spaltung der Urungulaten in die zwei erwähnten Gruppen?**

Auf Grund der umfassenden Arbeiten Kowalewsky's, müssen wir uns die Entstehung der *Artiodactyla* und *Perissodactyla* in der Weise vorstellen, dass unter dem Einfluss verschiedenartiger Bedingungen, die vielleicht vom Leben auf verschiedenem Boden abhiengen, im pentadactylen Fusse der Urungulaten, *(= Coryphodonten)* die Last des Körpers entweder hauptsächlich auf den dritten Mittelfinger fiel, wobei die seitlichen als Nebenstrahlen wirkten oder sich auf den dritten und vierten verteilte. Wenngleich ein derartiger Unterschied anfangs wol in sehr unbestimmter Weise sich kundgab, so hatte er doch alle Chancen vererbt und weiter ausgebildet zu werden. Die verschiedene Verteilung des Druckes in dem einen und in dem anderen Falle bewirkte ferner nicht allein eine entsprechende Modification in den Carpal- und Tarsalknochen, sondern auch in dem gegenseitigen Zusammenhang von Carpal- und Metacarpalien, von Tarsal- und Metatarsalien, welche sich mit jeder Generation immer tiefer und durchgreifender gestaltete, bis sie endlich in der Schärfe vor uns tritt, wie wir sie im unteren Eocän treffen.

Im unteren Eocän trat aber bei der einen der beiden Ordnungen, noch eine weitere Zerteilung in zwei Untergruppen ein, nämlich in die Untergruppe der Paarhufer mit Halbmondzähnen *(Selenodonte Paridigitata = Ruminantia)* und in die Untergruppe der Paarhufer mit Höckerzähnen *(Bunodonte Paridigitata*

= *Suina*). Die erste Gruppe umfasst die „Wiederkäuer", die zweite die „Schweineartigen". — Dass diese Teilung höchst wahrscheinlich im unteren Eocän stattfand, das beweist einerseits das Vorkommen eines schweineartigen Tieres in der Fauna von Mauremont (dem ältesten Eocän angehörig), und die gleichzeitige Anwesenheit solcher Genera, bei denen dieser in späterer Zeit so scharfe Unterschied zwischen Halbmond- und Höckerzähnen noch schwach ausgeprägt ist.

Sogleich nach der Trennung im unteren Eocän verläuft die Entwickelung der Ruminanten und Suinen in gesonderten parallelen Bahnen, wobei der Unterschied der Zahnform, je höher wir in den Schichten aufsteigen, immer grösser wird, bis er endlich in der jetzigen Epoche in dem Gegensatz zwischen Schweine- und Wiederkäuerzähne gipfelt. — Der Parallelismus der Fussbildung erscheint aber während der ganzen Entwickelung oft bis ins kleinste Detail durchgeführt, was auch ganz naturgemäss ist, da die beiden Gruppen nur im Zahnbau verschieden sind, die Mechanik des Fusses aber in beiden dieselbe bleibt.

Einer der gemeinsamen und frappantesten Züge in den drei Gruppen der Ungulaten besteht in der Tendenz nach Vereinfachung der Extremitäten, wodurch für das Leben der Tiere bedeutende Vorteile geschaffen wurden. — Es wächst nämlich mit der Extremitätenreduction die Behendigkeit und Schnellfüssigkeit, so dass solche reducirte Tiere in der Concurrenz mit anderen alle Chancen für sich hatten, den Sieg davon zu tragen. — Diese Reductionstendenz des pentadactylen Fusses der Ungulaten herrschte zu allen Zeiten und macht sich auch in der Jetztzeit bemerkbar; sie ist naturgemäss, da der Fuss bei den Ungulaten nur als Stütze, niemals aber als Greiforgan gebraucht wird.

Um in die geologische Entwickelung der Ungulaten eine klare Einsicht zu gewinnen, sollen die beiden Ordnungen getrennt behandelt, dabei aber nur die wichtigsten Formen eingehender besprochen werden.

5. Ord. **Perissodactyla.**

Diese Ordnung beginnt geologisch mit der eocänen Gattung ***Coryphodon.*** Während man aber in Europa von dieser Gattung nur Zähne kannte, wurden im Jahre 1872 im Territorium Wyoming, in den Niederungen des Yellowstone und Greenriver, viele vollständige Reste gefunden. Man kennt sieben verschiedene Arten, welche Marsh beschrieben hat. Einige waren grösser, andere kleiner als der heutige Tapir. Es waren kurzbeinige, plumpe Tiere mit

kurzen fünfzehigen Füssen und echten verbreiterten Hufgliedern an den Zehen. Wir haben es hier demnach mit wahren Huftieren zu thun und können dieselben, weil sie an der Basis des Eocän auftreten als „Urhufer" bezeichnen, aus denen sich später durch Extremitätenreduction die Paarhufer und Unpaarhufer entwickelt haben.

Im mittleren Eocän von Frankreich (Etage des Pariser Grobkalkes) und England findet man dann die der vorigen Gruppe sehr ähnlichen ***Lophiodonten,*** aus denen sich unsere heutigen Tapire entwickelt haben. Erhöhte Wichtigkeit besitzen aber die in dieser Stufe zuerst auftretenden ***Palaeotherien,*** weil sie als Stammform unserer heutigen ***Equiden*** anzusehen sind. (Kowalewsky.) —

Die ***Palaeotherien*** waren die entwickeltste Familie der Eocänzeit, denn die in den Bohnerzen (Neuhausen in Schwaben, Egerkingen bei Solothurn, fast gleichalterig mit dem Grobkalk) haufenweise vorkommenden Zähne, lassen auf eine grosse Zahl von Individuen schliessen. Das Maximum ihrer Entwickelung erreichen sie im Pariser Gyps, sterben jedoch schon in der jüngeren Tertiärperiode aus. Es waren Tiere von untersetztem Körperbau, den Tapiren vergleichbar, denen sie auch äusserlich durch die, nach der Beschaffenheit der Nasenbeine zu schliessen, rüsselartig verlängerte Schnauze, ähnlich wurden. Bezüglich ihrer Grösse variiren sie, man kennt Formen von der Grösse eines Pferdes, *(P. magnum Cuv.),* anderseits aber solche, welche die Grösse eines Hasen nicht überschritten haben. Ihre Füsse waren dreizehig, aber unter dem Drange der Reductionstendenz in den Extremitäten, haben sich aus ihnen verschiedene Gruppen gebildet:

1. Das Genus ***Anchilophus.*** (Pariser Grobkalk.) Es ist als ein erfolgloser Reductionsversuch in der Pferderichtung anzusehen. Das Genus erlischt im Eocän ohne Nachfolger.

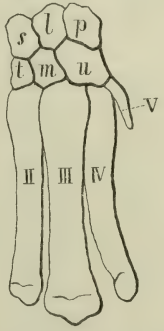
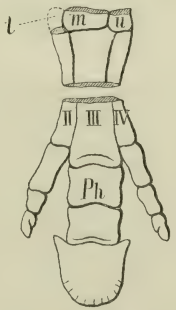
2. Das Genus ***Palphlotherium.*** Die pferdeähnliche Reduction des Fusses bei diesem Genus ist so klar, dass Huxley in dieser Gruppe die Stammform des Pferdes erblicken wollte; Kowalewsky erklärt aber auch diesen Versuch als einen erfolglosen.

3. ***Palaeotherium medium.*** Für dieses Tier hat Kowalewsky in einer sehr ausführlichen Arbeit über das *Anchitherium* nachgewiesen, dass es wirklich jene Stammform darstellt, welche durch Vermittelung des *Anchitheriums* und *Hipparion* mit den heutigen Pferden verbunden ist. Soviel wir wissen, gibt es bis jetzt kein Beispiel unter den Säugetieren, wo die allmälige Ausbildung und Entwickelung

eines später erscheinenden Typus, so vollständig dargelegt wäre, wie in dieser Reihe vom *Palaeotherium medium* bis zum Pferde, dazu kommt noch, dass wir die Entwickelungsreihe in beiden Hauptgebieten, auf dem Boden der alten Welt sowol, als auch auf dem der neuen Welt zu verfolgen im Stande sind.

Zunächst soll auf Grund der umfassenden Arbeiten Kowalewsky's versucht werden, eine kurze und übersichtliche Darstellung der fortschreitenden Entwickelung, wie sie sich aus den Funden der alten Welt ergibt, zu entwerfen, wobei jedoch bemerkt wird, dass sich seine Betrachtungen lediglich auf die Eigenthümlichkeiten des Baues der Extremitäten, sowie auf die Zahnbildung erstrecken, weil man eben nur bei diesen beiden Hoffnung hat, Fehlschlüssen auszuweichen. Es sollen ferner in folgender Tabelle nur die vorderen Gliedmassen berücksichtigt werden, weil dieselben für die nachfolgenden Betrachtungen am meisten massgebend sind.

Die geologische Entwickelung des Pferdes nach europäischen Funden.

	Art: **Palaeotherium medium** Eocän — Neogen	Gatt: **Anchitherium** Ob. Eocän — Unt. Miocän	Gatt: **Hipparion** Miocän — Pliocän	Gatt: **Equus** Diluvium und Alluvium
Die geologische Entwickelung zeigt uns das Vorhandensein einer „Extremitätenreductionstendenz", die sich hauptsächlich durch folgende Erscheinungen manifestirt:				
	s = Scaphoid, ***l*** = Lunare, ***p*** = Triquetrum, ***t*** = Trapezoideum, ***m*** = Capitatum, ***u*** = Hamatum, ***II, III, IV, V*** = Mittelfussknochen, ***Ph*** = erste Phalange.			
1. Die Körperlast, die zuerst auf allen Metac. ruht, wird allmälig auf das Metacarpale III übertragen.	Die Last des Körpers ist durch die Carpal- beziehungsweise Tarsalknochen auf alle drei Mittelfinger gleich verteilt.	Durch das verbreiterte Capitatum ruht die Last des Körpers mehr auf dem 3. als auf dem 2. und 4. Mittelfinger.	ebenso.	Durch das sehr verbreiterte Capitatum ruht die Last des Körpers nur auf dem 3. Mittelfingerknochen.

2. Der 3. Mittelfinger sucht allmälig alle Flächen der distalen Knochenreihe des Carpus zu gewinnen, wodurch die seitlichen II und IV von den Flächen des Carpus verdrängt werden.	Der 3. Mittelfinger wird vom Capitatum getragen und stützt sich einerseits auf den unteren Rand des Capitatums, anderseits durch eine schiefe Facette auf das Hamatum.	Der 3. Mittelfinger wird hauptsächlich von dem stark verflächten Capitatum getragen und stützt sich durch eine minder schiefe Facette auf das Hamatum.	Der 3. Mittelfinger stützt sich auf das verbreiterte Capitatum. Durch den Wegfall der schiefen Facette wurde die Fläche für das Hamatum bedeutend grösser.	Der 3. Mittelfinger stützt sich von hinten her auf alle 3 Knochen der distalen Reihe des Carpus.
3. Ist ein zunehmendes Dickenwachsthum des 3. und ein allmäliges Schwinden des 2. und 4., sowie der schliessliche Wegfall des rudimentären 5. Fingers zu constatiren.	Der 3. Mittelfinger ist nur wenig stärker als der 2. und 4., der 5. Mittelfinger ist rudimentär.	Der 3. Mittelfingerknochen ist bedeutend verdickt, der 2. und 4. auffallend verdünnt, der 5. Mittelfinger fehlt.	Der 3. Mittelfinger ist noch stärker, die zwei seitlichen höchstens noch 5^{mm} dick. Der 5. Mittelfinger ist rudimentär.	Der 3. Mittelfinger ist vollständig ausgewachsen, die beiden seitlichen bilden nur mehr noch die sogenannten Griffelbeine. Der 5. Mittelfinger fehlt.
4. Werden durch das Längenwachsthum der ersten Phalange des 3. Fingers:	Die erste Phalange nahezu cubisch, die Länge verhält sich zur Breite wie 1 : 1.	Die Länge verhält sich zur Dicke wie 1 : 1·2.	Die Länge der ersten Phalange ist doppelt so gross als die Dicke, mithin das Verhältnis 2 : 1.	
5. die Seitenzehen 2 und 4 allmälig vom Boden abgehoben.	Die Seitenzehen berühren bei der Bewegung den Boden.	Die Seitenzehen berühren bei der Bewegung nur wenig den Boden.	Die Seitenzehen berühren bei der Bewegung nicht mehr den Boden.	Seitenzehen zu den sogenannten „Griffelbeinen" reducirt.

Dass sich aus dem tridactylen *Palaeotherium medium* im Laufe von Jahrtausenden das monodactyle Pferd herausgebildet hat, kann auf Grund der dargelegten osteologischen Verhältnisse keinem Zweifel mehr unterliegen; anderseits müssen wir aber nach dem Erklärungsprincip jener progressiven Reduction forschen.

v. Hochstetter nimmt an, dass alle fossilen tri- und tetradactylen Formen „Sumpftiere" waren, gerade so, wie dies ihre recenten Nachkommen sind. Die Aufenthaltsorte der ersteren, die ausgedehnten Sümpfe der Tertiärperiode, wurden aber in Folge allmäliger Hebung des Bodens trocken gelegt, wodurch unter dem Einflusse veränderter Lebensbedingungen auch die Organisation gänzlich verändert, beziehungsweise den neuen Verhältnissen angepasst wurde. Was sich aber zunächst anpassen musste, das war der Fuss. Der mehrzehige Fuss der Sumpftiere war ganz geeignet durch seine breite Basis das Steckenbleiben im Sumpfe zu verhindern. Schnellfüssigkeit, Leichtigkeit in den Bewegungen waren ihm nicht eigen, wurden von ihm auch nicht verlangt, weil die Tiere in den unzugänglichen Sümpfen vor Feinden ziemlich sicher waren, mithin auch nur selten vor denselben zu fliehen hatten. Als sich aber die Sümpfe allmälig in festes, trockenes Land verwandelten, somit diese Tiere auch für Feinde zugänglicher wurden, so musste sich auch der Fuss allmälig den neuen Verhältnissen anpassen. — Weil er das Tier nicht mehr vor dem Versinken zu schützen hatte, war seine breite Basis jetz überflüssig. Dieselbe wurde nun dadurch vereinfacht, dass die Seitenzehen durch das Längenwachsthum der 1. Phalange des 3. Mittelfingerknochen, allmälig dem Boden entrückt, auf diese Weise ausser Function gesetzt und schliesslich rudimentär wurden. Obwol aber durch diese Vereinfachung die Behendigkeit in den Bewegungen bedeutend gefördert wurde, so würde ein solcher Fuss für einen schweren Körper kaum eine sichere Stütze geboten haben, indem die Möglichkeit nahe liegt, dass sich das Tier bei einem Fehltritt den Fuss verrenkt hätte. Um das zu verhindern, ist der Übergang eines *Anchitherium* Fusses in einen *Hipparion* Fuss noch von einer anderen Modification begleitet, welche die angegebene Gefahr beseitigen und zugleich die Schnelligkeit der Bewegungen auf das Maximum bringen soll. — Es entwickelt sich nämlich am distalen Ende des 3. Mittelfingers ein hoher scharfer Vorsprung, eine Rolle, welche in eine entsprechende Leiste der proximalen Fläche der ersten Phalange sich einkeilt und innig mit derselben articulirt.

Auch die Zähne haben im Verlaufe der geologischen Entwickelung dieser Reihe eine Umwandlung erfahren, die wesentlich in der Tendenz besteht, die Kaufläche zu vergrössern. — Wir wollen hier für unsere Betrachtungen nur die Molaren des Oberkiefers berücksichtigen, weil sie die Verhältnisse am schönsten illustriren.

Die Grundform des Oberkieferzahnes stellt bei allen Unpaarhufern eine Aussenwand mit zwei rechtwinkelig von ihr abgehenden Querjochen dar („Jochzähne"). Schematisch könnte man dies durch ein „**F**" darstellen. — Damit sich nun die Kaufläche vergrössert, krümmen sich die beiden Joche mit den inneren Enden halbmondförmig nach der Aussenwand zurück, wodurch aus dem, einen kleineren Raum einschliessenden „**F**", ein, einen grösseren Raum einschliessendes „**B**" wird.

Nachfolgende Reihe soll uns die allmälige Complication veranschaulichen und das Gesagte erläutern.

Molaren des Oberkiefers.

a *b* *c* *d*

a = *Lophiodon.*	„**F**" förmiger Typus deutlich ausgeprägt.
b = *Anchitherium.*	Querjoche nach rückwärts gebogen; Halbmonde noch nicht geschlossen, daher die Thäler α und β noch offen.
c = *Meryhippus.*	Querjoche halbmondförmig gekrümmt, Halbmonde noch nicht geschlossen, daher die Thäler α und β noch offen.
d = *Pferd und Hipparion.*	Die beiden halbmondförmig umgebogenen Querjoche stehen durch ihre hinteren Hörner mit der Aussenwand in Verbindung. Die Halbmonde also geschlossen, desgleichen auch die Thäler α und β.

Dass wirklich das *Palaeotherium medium* die Stammform ist, aus welcher sich das recente Pferd entwickelt hat, kann auch aus dem „Milchgebiss" bewiesen werden. — Rütimeyer hat zuerst das Milchgebiss als einen für den Nachweis der Blutverwandschaft

sehr wichtigen Factor hingestellt. Dasselbe erscheint nämlich gewissermassen als ererbtes Familieneigenthum, das definitive Gebiss dagegen als erworbenes Besitzthum eines engeren, besonderen Ernährungsbedingungen angepassten Formenkreises. — Wir haben gesehen, dass die Backenzähne der ältesten Formen des Eocäns die einfachsten Schmelzfalten zeigen, während die der *Anchitherien* schon Complicationen gewinnen, an welche das Milchgebiss des *Hipparion* erinnert. Das definitive Gebiss des *Hipparion* wiederholt sich im Milchgebiss unserer recenten Pferde, deren Backenzähne bezüglich der Schmelzfalten die grösste Complication zeigen.

Wenn Herr Kowalewsky in der Lage war, mit Hilfe einer Anzahl europäischer Funde eine Entwickelungsreihe aufzustellen und dadurch die von Darwin aufgestellte Theorie einer „fortschreitenden Entwickelung" neuerdings zu begründen vermochte, so wurde dieses Bestreben durch die von Marsh geschaffene amerikanische Ahnenreihe unseres Pferdes weitaus übertroffen.*)

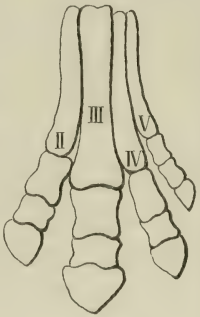
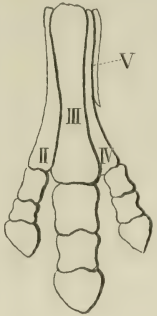
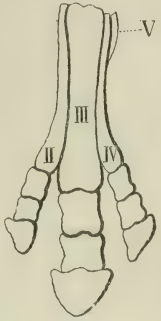
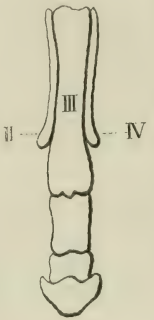
Es soll auch hier versucht werden die fortschreitende Entwickelung in einer übersichtlichen Darstellung zu veranschaulichen.

---

*) Die Localitäten, aus welchen diese Funde stammen, sind in erster Linie die Niederungen des Yellowstone und Greenriver im Territorium Wyoming. Dort fand man, ausgewittert aus einem horizontal gelagerten bunt gefärbten Sandsteine, eine so phänomenale Menge von Gerippen, Knochen und Zähnen, vermengt mit Süsswassermuscheln, dass Prof. Cope im ersten Jahre mehr als 100 verschiedene Arten von Wirbeltieren (darunter 45 Säugetiere) sammeln und Prof. Marsh in der Folge mehrere Expeditionen dahin entsenden konnte, um jene kostbaren Überreste für die Wissenschaft in Sicherheit zu bringen. — Aber auch in den Schichten der jüngeren Tertiärperiode, und zwar am Ostrande des Felsengebirges, fand man formenreiche Faunen. Vor allen im Staate Dakota. Dort durchschneiden die westlichen Zuflüsse des Missouri in tiefen, steilwandigen Schluchten eine wüste, aus kalkig mergeligen Gesteinen zusammengesetzte Ebene, die „Mauwaises Terres". Im Laufe der Zeit haben nun diese Zuflüsse, insbesonders der Whiteriver, ganz kolossale Mengen fossiler Säugetiere ausgewaschen (Witheriver Fauna), zu deren Bergung ebenfalls mehrere Expeditionen ausgerüstet wurden.

Es muss bemerkt werden, dass das nordamerikanische Tertiär, analog wie in Europa, in Eocän, Miocän und Pliocän unterschieden wird, dass jedoch jedes dieser Glieder in Amerika etwas älter zu sein scheint als in Europa, woraus Marsh einen amerikanischen Ursprung für viele Tierformen folgert wovon später noch gehandelt werden wird.

Die geologische Entwickelung des Pferdes nach amerikanischen Funden.*)

Gatt.: **Eohippus** Unt. Eocän.	Gatt.: **Orohippus** Mittl. Eocän.	Gatt.: **Mesohippus** Unt. Miocän.	Gatt.: **Miohippus** Ob. Miocän.	Gatt.: **Protohippus** Unt. Pliocän.	Gatt.: **Pliohippus** Ob. Pliocän.	Gatt.: **Equus** Ob. Pliocän-Dil.
Von der Grösse eines Fuchses.	Etwas grösser als Eohippus.	Von der Grösse eines Schafes.	Etwas grösser als Mesohippus.	Von der Grösse eines Esels.	Von der Grösse unserer recenten Pferde.	
Der Gliederbau der vorderen Extremitäten ist von jenem der 5 zehigen „Urhufer" nur wenig verschieden.						
Der 2., 3., 4. und 5. Mittelfinger entwickelt, der 1. rudimentär.	Der 2., 3., 4. und 5. entwickelt, der rudimentäre 1. Finger fehlt.	Der 2., 3. und 4. entwickelt, der 5. Mittelfinger rudimentär.	∞ Anchitherium Der 2., 3. und 4. entwickelt, der 5. dagegen noch bedeutender reducirt.	Hipparion? Der 2., 3. und 4. Mittelfinger entwickelt, der 5. fehlt.	Der 3. Mittelfinger entwickelt, der 2. und 4. rudimentär.	Der 3. Mittelfinger entwickelt, der 2. und 4. zu Griffelbeinen reducirt.

*) Figuren nach Dana J. D.: Manual of Geologie 1880.

Die bis heute über die Entwickelungsgeschichte der Pferde bekannt gewordenen Thatsachen, von denen die bemerkenswertesten im Vorangehenden angeführt wurden, haben nun Herrn Huxley bewogen ein Gesetz aufzustellen, durch welches ein dreifacher Umwandlungsprocess bezüglich der Vorfahrenentwickelung der Pferde ausgesprochen wird. Dieses dreifache Entwickelungsgesetz lautet: 1. Es hat eine übermässige Entwickelung einiger Teile stattgefunden im Vergleich mit anderen Teilen, 2. gewisse Teile sind vollständig oder teilweise unterdrückt worden und 3. manche Teile, die ursprünglich getrennt waren, sind verschmolzen.*)

Er hat aber auch noch weiter gezeigt, dass dieses Gesetz der Vorfahrenentwickelung genau dasselbe ist, wie dasjenige, welches den Process der individuellen Entwickelung im allgemeinen ausdrückt, und dass die Übereinstimmung dieser beiden Gesetze es ermöglicht, überall dort, wo man nur eine gewisse Strecke des Weges dieser Entwickelung kennt, mit gleichem Rechte auf die früheren unbekannten Stadien rückwärts zu schliessen. Auf diesem Wege kommt Huxley dazu, über die zweifellos richtige Verwandschaft der Pferde und jener der Ungulaten überhaupt, eine Meinung auszusprechen. — Er legt dar, dass den eocänen Equiden mesozoische Glieder vorhergegangen sind, von welchen eine erste Form, fünf nahezu gleiche Finger an jedem Fusse, vollkommene, ziemlich gleiche Knochen am Unterarm und Unterschenkel, Schlüsselbeine, mindestens 44 Zähne, unter denen die Backenzähne kurze Kronen und einfach gefurchte oder höckerige Oberflächen hatten, besitzen musste. — Dieses ursprüngliche Hippoid hatte auch eine niedrigere Form des Gehirns, und da das jetzige Pferd eine diffuse Allantois-Placenta besitzt, so konnte der Fötus der primitiven Form des Pferdes keinen höheren, sondern nur durch einen niedrigeren Apparat seine Nahrung von der Mutter beziehen. Ein solches Tier kommt aber dann nach Huxley den *Lemuriden* und *Insectivoren* am nächsten, obwol das Fehlen des Greiffusses dasselbe von den ersteren, und die Bildung der Placenta von den letzteren unterscheidet. Wenngleich nun dieses so beschriebene Hippoid bislang noch nicht entdeckt wurde, so spricht doch für die Richtigkeit der Anschauungen Huxleys die Thatsache, dass, wie bei der Besprechung der Ordnung der *Prosimiae* gezeigt werden wird, zahl-

*) Herr Huxley hat übrigens die Giltigkeit dieses dreifachen Entwickelungsgesetzes für alle Säugetierordnungen nachgewiesen, wo eine genügend lange Reihe von Formen bekannt wurde.

reiche *Lemuren* mit ausgesprochenem Huftiercharakter im älteren Tertiär der vereinigten Staaten und auch anderwärts entdeckt worden sind, und dass auch alle übrigen älteren Säugetiere einen überraschenden insectivoren Charakter darbieten. — In der That, so sagt Huxley, gibt es nichts in der Zahnung der *Primaten, Carnivoren* oder *Ungulaten*, was nicht schon bei den *Insectivoren* vorher angedeutet ist; und es gibt kein Mittel um zu unterscheiden, ob ein bestimmtes fossiles Skelet, mit fast vollständigem Schädel, Zähnen und Gliedmassen, zu den *Lemuren, Insectivoren* oder *Ungulaten* gezählt werden muss. — ***Carnivoren, Artiodactylen*** und ***Perissodactylen***, — **alle streben, wenn wir sie durch die Tertiärepoche rückwärts verfolgen, zu weniger modificirten Formen, welche in keine der erwähnten Ordnungen passen, aber den „*Insectivoren*" näher kommen, als einer anderen.** — So viel über die verwandschaftlichen Verhältnisse der *Ungulaten* im allgemeinen und jene der Pferde insbesondere.

Wenn wir die Ahnenreihe unserer recenten ***Equiden*** sowol auf dem Boden der alten Welt als auch dem der Neuen, in so ausgezeichneter Weise zu verfolgen in der Lage waren, so stossen wir bei dem Studium der geologischen Entwickelung der beiden nächsten recenten perissodactylen Familien, der ***Tapiriden*** und ***Rhinoceronten*** auf vielfache Schwierigkeiten. Denn wenngleich sich fossile Reste von diesen Familien sowol in Amerika als auch in Europa finden, so sind dieselben teils ungenügend erhalten, teils nicht hinlänglich bekannt, so dass der Wert einer solchen Ahnenreihe in vielfacher Beziehung nur ein hypothetischer sein kann.

Als Stammform unserer recenten Tapire sind, wie schon früher erwähnt wurde, die ***Lophiodonten*** aus dem mittleren Eocän (Pariser Grobkalk) anzusehen. Sie stimmen bezüglich der Form und Zahl ihrer Zähne mit den recenten Tapiren fast ganz überein. An diese schliessen sich die tapirähnlichen ***Palaeotheriden*** an, die in Bezug auf ihre Schneide- und Eckzähne an die Tapire, nach ihren halbmondförmigen Backenzähnen in den Unterkiefern und den zweilappigen Backenzähnen in den Oberkiefern, an die Nashörner erinnern. Die *Palaeotheriden* stellen somit einen Collectivtypus dar, von welchem Häckel annahm, dass sich aus ihm einerseits die Nashornpferde, anderseits die Tapire, die Gattung *Macrauchenia* (= *Lamatapire*)*) und die Urpferde entwickelt haben. Diese

*) So genannt, weil Owen auf Grund unvollständiger Funde, das Tier zwischen Kameel und Tapir stellte. Später wies Braward aus der Form

Anschauung ist jedoch bezüglich der *Rhinoceronten* eine falsche. Denn wenngleich die Nashörner in ihrer ältesten Form [*Aceratherium* aus dem untern Miocän (Etage von Sansan und Simorre) und obern Miocän in Nordamerika] keine Hörner und im Oberkiefer sowol, als auch im Unterkiefer nur zwei Schneidezähne besitzen, was allerdings Übergangscharaktere sein würden, so ist doch zu berücksichtigen, dass die *Palaeotheriden* immer dreizehig sind, während die Nashörner an ihren Vorderfüssen 4 Zehen besitzen. „Nashörner und *Palaeotheriden* können somit nur von einer, beiden gemeinschaftlichen Stammform abstammen, die uns aber bis jetzt noch nicht bekannt ist. Dieselbe muss schon vor Beginn der Tertiärzeit gelebt haben, da, wie wir gesehen haben, schon in den ältesten Eocänschichten Paar- und Unpaarhufer streng geschieden einander gegenüberstehen." (Kowalewsky.) —

Das Auftreten „echter" Tapire und *Rhinoceronten* fällt erst in die Miocänzeit, denn die respectiven Tiere der ersten Säugetierschöpfung bildeten nur die Vorfahren dieser Formen. Nach Gaudry erscheinen die ersten Nashörner und Tapire in der Etage von Saint Gerand-le-Puy (am Allier), nach Rütimeyer tritt jedoch schon in der vorhergehenden Etage, nämlich in den Ligniten von Cadibona (bei Genua) das kleine *Rhinoceros minimus* auf, das um ein Drittel kleiner ist, als das heute lebende javanische Nashorn. — Im Diluvium erscheinen hierauf die Rhinoceronten zahlreich an Arten und Individuen und in allgemeiner geographischer Verbreitung, während die Tapire, die in der Tertiärperiode überall auftraten, in der Diluvialzeit schon auf Amerika und Indien beschränkt sind. — Sehr weit verbreitet war in der Diluvialzeit *Rh. tichorrhinus Cuv.*, eine Art, die die grösste Ähnlichkeit mit dem gegenwärtig am Cap lebenden zweihörnigen Nashorn zeigt und sich mit Ausnahme der italienischen Höhlen in allen Diluvial-Ablagerungen Europas findet.

Es soll ferner auch an dieser Stelle eines der merkwürdigsten Funde gedacht werden, der in neuester Zeit (1877) in den jüngsten Ablagerungen Russlands (im sandigen Lehm der unteren Wolga bei Sarepta), entdeckt wurde. Man fand nämlich an dieser Localität

---

und Bildung des Schädels die Verwandschaft zum Tapir und aus dem Fussbau und Rüssel, jene zum *Palaeotherium* nach. Burmeister stellt *Macrauchenia* zwischen Pferd und Tapir, während Toula der Ansicht ist, dass Zahl, Form und Stellung der Backenzähne für die Aufstellung einer eigenen Gruppe sprechen. Die ersten Reste dieses Tieres fand Ch. Darwin an der patagonischen Küste.

einen kolossalen Schädel, der einerseits in seinem Baue und den Schmelzhalbinseln der Backenzähne an das Rhinoceros, anderseits durch die Art der Faltung dieser Zähne an *Hippotherium* erinnert. Brand schrieb diesen Schädel einem Tiere zu, das er *Elasmotherium* nannte, welches wegen der knöchernen Nasenscheidewand zu den Nashörnern mit knöcherner Nasenscheidewand gestellt werden muss. Während jedoch der Nasenhöcker (auf welchem das epidermoidale Horn aufsitzt), bei den echten Nashörnern nur unbedeutend hoch ist, erhebt sich bei diesem Tier ein 13^{cm} hoher, fast halbkugeliger, hohler Knochenhöcker, der fast 1^{m} im Umfange misst, so dass daraus nicht allein auf ein Horn von ungeheuerer Grösse, sondern auch auf ein ungeheueres Tier geschlossen werden muss. Brand nimmt an, dass das *Elasmotherium* eine Länge von $4—5^{m}$ gehabt haben mag. Toula sagt von ihm: „Offenbar ist dieses Tier in historischer Zeit ausgestorben und ist vielleicht identisch mit dem riesigen einhörnigen schwarzen Stier einer südsibirisch-tartarischen Sage oder mit dem mythischen Einhorn (*Unicornu fossile*), an dessen einstmalige Existenz zu Beginn des 18. Jahrhunderts noch jedermann glaubte, der überhaupt etwas davon gehört hatte. So merkwürdig dieses Tier aber auch ist, zur Ausfüllung von Lücken im wissenschaftlichen System trägt es fürs erste ganz und gar nichts bei, ja es schafft vielmehr nur neue Lücken, indem es eine neue extreme Form neben so vielen alten darstellt."

Von fossilen Tapiren wären hervorzuheben, *Tapirus suinus Lund.*, aus den Knochenhöhlen Brasiliens, ferner die tertiären europäischen Formen *T. arvernensis Croizet et Jobert* und *T. priscus Kaup.*

Andeutungen einer Ahnenreihe für die Tapire und *Rhinoceronten* liefern uns amerikanische Funde. — Im unteren Eocän finden wir eine kleine, häufige Form *Helaletes,* welche zu der im mittleren Eocän zahlreich vorhandenen Gattung *Hyrachyus* in nahen osteologischen Beziehungen steht. Letztere schliesst sich wiederum bezüglich der Zahnform und dem Skeletbau zunächst dem heute lebenden Tapir an. Von *Hyrachyus* scheint nun einerseits die Reihe der amerikanischen Nashörner, — die mit dem vorne vier und hinten dreizehigen *Amycodon* im Obereocän beginnen, jedoch schon mit dem obermiocänen *Aceratherium* aussterben, — anderseits die Reihe der Tapire abzuzweigen, die sich in Amerika bis auf die Gegenwart erhalten haben.

6. Ord. **Artiodactyla.**

Der Formenkreis der *Artiodactyla* ist weit grösser als derjenige der vorhergehenden Ordnung. Ihre Abstammung von den

Urungulaten (= *Coryphodonten*), der geologische Zeitpunkt und die Ursache ihrer Trennung in die Abteilungen der *Selenodonten Paridigitata* (*Ruminantia* = Wiederkäuer) und in die der *Bunodonten Paridigitata* (*Suina* = Schweineartige), wurde früher ausführlich erörtert.

Um die geologische Entwickelungsgeschichte so übersichtlich als möglich darzustellen, sollen beide Abteilungen getrennt behandelt werden.

1. Selenodonte Paarhufer.

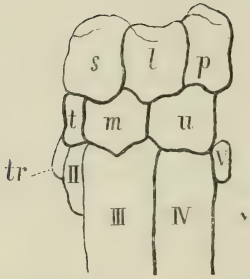
Die ältesten der hierher gehörigen Formen repräsentirt die Familie der ***Hyopotamiden*** aus dem Eocän (Etage der Sande von Beauchamp). Die Grösse ihrer Individuen ist sehr verschieden. Man kennt einerseits Formen von der Grösse eines Kaninchens (Fauna von Mauremont und Egerkingen), anderseits solche von kolossalen Dimensionen (*Anthracotherium magnum*). Trotz der Verschiedenheit in der Grösse, zeigen alle Mitglieder dieser Familie eine grosse Übereinstimmung im Zahnbau, der darin besteht, dass die oberen Molaren, fünf Loben oder Halbmonde besitzen, von denen drei auf der vorderen und zwei auf der hinteren Fläche des Zahnes sich befinden. Zu den *Hyopotamiden* gehört: *Hyopotamus, Choeropotamus* („Flusschwein"), ferner das Genus *Rhagatherium,* aus der Fauna von Mauremont und den Bohnerzen von Frohnstetten und schliesslich das Genus *Anthracotherium* („Kohlentier"). Letzteres tritt zuerst im oberen Eocän in den Phosphoriten von Quercy auf, erreicht aber ebenso wie *Hyopotamus* seine grösste Entwickelung im untersten Miocän (Braunkohlen von Cadibona bei Genua). Es war eine Gattung, welche in ihren grössten Formen die Grösse des Nashorn erreichte und, wie das Vorkommen, eingeschlossen in Kohlenschichten, zeigt, ein wasserliebendes, Sümpfe bewohnendes Geschlecht war. Das Gebiss bestand aus 44 Zähnen, von welchen die Schneide- und Eckzähne durch ihre Grösse auffallen, während die hinteren Backenzähne, teils den Zähnen von *Choeropotamus,* teils jenen von *Hyopotamus* gleichen. Die nahen Beziehungen von *Anthracotherium* zu den erwähnten Formen hat Kowalewsky in einer ausführlichen Arbeit aus der Beschaffenheit der Extremitäten nachgewiesen. — Alle diese erwähnten Genera der *Hyopotamiden* mussten aber aussterben, weil die Reduction des Fusses unadaptiv vor sich gieng, das heisst: „weil die seitlichen Zehen reducirt wurden, ohne dass die mittleren dabei eine bessere Anpassung an die distale Fläche des Carpus beziehungsweise des Tarsus erlangten." Die letzten

Repräsentanten erstrecken sich bis in die obersten Etagen des unteren Miocän.

Etwas früher als das Genus *Anthracotherium,* aber gleichzeitig mit den übrigen *Hyopotamiden,* treten im Gyps von Paris (ob. Eocän) die ***Anoplotherien*** auf. Die Arten dieser Gattung schwanken in der Grösse zwischen Schwein und Pferd und sind Collectivtypen von Paar- und Unpaarhufern. Die Eckzähne stehen nicht hervor wie bei den *Palaeotherien* (daher „unbewaffnetes Tier"), sondern bilden eine geschlossene Reihe, wie bei den Wiederkäuern. Die zwei Zehen machen das Tier auf das bestimmteste zu einem Paarhufer, der sich innig an *Hyopotamus* anschliesst, während die Form und Anordnung der Fusswurzelknochen in mancher Beziehung an die Unpaarhufer erinnert. Häckel nahm deshalb an, dass sich aus diesem Typus einerseits das *Anthracotherium* entwickelte, das weiter zu den Schweinen und Flusspferden führt; anderseits die *Xiphodonten,* aus denen sich die Wiederkäuer entwickelt haben dürften. — Aus den Auseinandersetzungen Kowalewsky's geht jedoch hervor, dass der Bau der Extremitäten der *Anoplotheriden,* sowie die Ausbildung ihrer Zähne nicht die geringsten Anklänge an die späteren Wiederkäuer zeigt, mithin die *Anoplotheriden* keine Zwischenglieder von den Ruminanten zu den Suinen darstellen, sondern als ein Seitenzweig der Paarhufer zu betrachten sind, der in dem obersten Eocän seinen Culminationspunkt erreicht und in dieser Epoche auch ausstirbt, ohne Nachfolger zu hinterlassen.

Das ***Xiphodon*** („Schwertzahn"). Ebenfalls aus dem Gyps von Paris bekannt. Sein Körperbau erinnert an die Moschustiere und Gazellen; seine scharfen, schneidigen vorderen Backenzähne an die *Palaeotherien* und *Anoplotherien.* — Nach Kowalewsky ist es eine Zwischenform zwischen den eocänen *Hyopotamiden* und den *Anoplotherien,* welche ein ausgezeichnetes Beispiel einer unadaptiven Reduction liefert. Die proximale Fläche der beiden functionirenden Metacarpus- und Metatarsusknochen ist nicht nur auf zwei Carpalien und zwei Tarsalien beschränkt ohne jegliche Adaption an die übrigen Carpal- und Tarsalknochen, sondern sie ist auch noch in transversaler Richtung viel schmäler, als die distale Fläche des Carpus und Tarsus, was der Festigkeit der Articulation nachteilig sein musste. — Wie die umstehende Figur zeigt, trägt das Trapezoideum nichts bei, um die Last des Körpers zu tragen, weil es von dem Rudimente II eingenommen wird, welch letzteres sogar noch einen Teil der distalen Fläche des Capitatum einnimmt.

Xiphodon.



s = *Scaphoid.*
l = *Lunare.*
p = *Triquetrum.*
t = *Trapezoideum.*
m = *Capitatum.*
u = *Hamatum.*
tr = *Trapezium.*
II, III, IV, V = *Mittelfussknochen.*

Von einer solchen ungenügend adaptirten Form, folgert Kowalewsky, konnte man demnach keine Mannigfaltigkeit erwarten und wirklich scheint bis jetzt das *Xiphodon* nur durch die einzige Species *X. gracile,* vertreten zu sein.

Im Pariser Gyps und den eocänen Ligniten von Gargas findet man *Dichobune leporinum,* welches als typische Form des Genus ***Dichobune*** anzusehen ist. Die hierher gehörigen Formen sind mit Bezug auf Grösse und Körperbau sehr kleine *Anoplotherien,* die weit hinter der Grösse des Rehes zurückbleiben. Nach erhaltenen Resten kann man schliessen, dass sie vierzehig waren, wobei aber die Seitenzehen gegenüber den mittleren bedeutend reducirt waren. Wegen der dicken Loben der Oberkiefermolaren, sowie wegen der einfachen Höcker der Unterkiefermolaren, muss man annehmen, dass sie an der Teilungsstelle der *Selenodonten-* und *Bunodonten Paridigitata* liegen.

Als directe Nachfolger der eocänen *Dichobunen* sind die ***Cainotherien*** des Miocän von Frankreich zu bezeichnen.

Von allen bisher erwähnten selenodonten Formen reichen, wie wir gesehen haben, nur sehr wenige Arten bis in das unterste Miocän, aber von keine der aufgezählten Genera waren wir im Stande, unsere jetzigen Ruminanten direct abzuleiten. Denn der zweckmässig adaptirte Fuss der Wiederkäuer setzt Zustände voraus, welche wir bei den bisherigen Genera nicht gefunden haben. Wenn auch die Seitenzehen durch Reduction verschwinden, so bleiben doch die mittleren den alten Traditionen treu und zeigen niemals den Anfang einer adaptiven Reduction, welche wir so vollständig ausgebildet bei den heutigen Wiederkäuern treffen. Anderseits hätten alle diese erwähnten Genera bis auf den heutigen Tag fortexistiren können, wenn sie keine besser organisirten Concurrenten erhalten hätten. In der Blütezeit dieser Genera tauchten aber, wie wir sehen

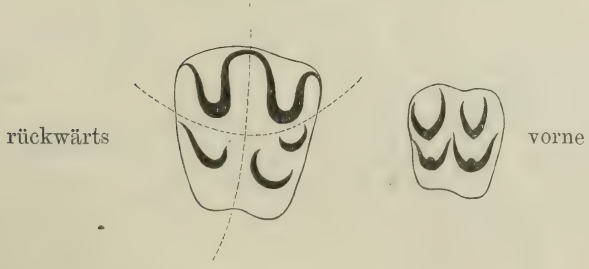
werden, anfangs kleine, unbedeutende, adaptive Formen auf, die, wenngleich sie sich zunächst in der grossen Masse der inadaptiven Genera verloren, in Folge der vorteilhaften Organisation, sich immer mehr verbreiteten, bis sie in der untersten Etage des mittleren Eocän schon die Oberhand gewinnen und je weiter desto mannigfaltiger sich gestalten und alle anderen Gruppen vollständig verdrängen.

Diese adaptiv reduzirten Formen, welche wir jetzt eingehender besprechen werden, sind nun die „Ahnen" unserer Wiederkäuer. Ihre Reste stammen aus dem Eocän von Mauremont und bestehen in Zähnen, welche bezüglich ihres Baues den Übergang von den ausgestorbenen Paarhufern *(Hyopotamiden)* zu den Wiederkäuern vermitteln.

Bevor wir jedoch die Bedeutung dieser Zähne für die Entwickelungsgeschichte besprechen, soll Folgendes vorausgeschickt werden. Der Unterschied zwischen einem Molaren eines Wiederkäuers (z. B. Hirsch) und dem eines eocänen und miocänen Selenodonten besteht darin, dass beim Wiederkäuermolar vier Halbmonde (zwei äussere und zwei innere) existiren, während bei den ausgestorbenen selenodonten Paarhufern, an Stelle des inneren vorderen Halbmondes des Wiederkäuerzahnes, zwei mehr oder weniger ausgebildete Halbmonde auftreten, welche dem Zahn eine fünflobige Gestalt verleihen, wie dies folgende Figuren zeigen.

Hyopotamus. Dichodon.

m^1.

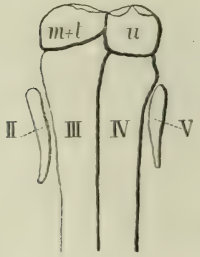


Der Übergang, den die Molaren von Mauremont illustriren, besteht nun darin, dass die beiden vorderen, inneren Halbmonde des fünflobigen Zahnes immer näher an einander rücken, um schliesslich

mit einander zu verschmelzen, so, dass der fünflobige *Hyopotamus*zahn in einen vierlobigen *Ruminanten*zahn umgewandelt wird. — Alle diese eocänen Übergangsgenera nennt man **Dichodonten,** welche wir aber, trotz der Ähnlichkeit des Zahnbaues, keineswegs als Stammform der Wiederkäuer betrachten, da uns ihr Skelet gänzlich unbekannt ist. — Nach Kowalewsky erscheint es natürlicher, als Stammform der Wiederkäuer solche Genera anzunehmen, die schon im Zahnbau mit den Ruminanten übereinstimmen; weil sich aber derartige Formen schon im Eocän finden, so muss man auch die Abstammung der Wiederkäuer in diese Periode verlegen.

Die ältesten sicheren Wiederkäuer gehören dem obersten Eocän (Niveau der Phosphorite von Quercy) und dem untersten Miocän an. (Kalke von Ronzon.) Kowalewsky hat die daselbst gefundenen Reste beschrieben und dem Tier den Namen **Gelocus Aymardi** gegeben. Es ist ein kleines Tier, welches auch deshalb wichtig ist, weil es den Übergang bildet von den Suinen (deren III. und IV. Mittelfinger niemals verschmolzen ist) zu den Wiederkäuern, bei denen die Mittelfingerknochen III und IV in beiden Extremitäten zu einem Knochen verschmolzen sind. — Bei *Gelocus* liegen nun die Metac. III und IV innig an einander, ohne aber zu verwachsen, während die Metat. III und IV ihrer Länge nach verwachsen, wie dies für die Wiederkäuer charakteristisch ist. — *Gelocus* bietet uns das erste Beispiel einer adaptiven Extremitäten-Reduction. — Wie die unten stehende Figur zeigt, hat sich die distale Fläche des Carpus vollständig an die proximale Fläche des Metacarpus adaptirt. Das Trapezoid ist mit dem Capitatum verwachsen und das Metac. III breitet sich auf diesen beiden Knochen aus.

Gelocus.



m + t = *Capitatum* + *Trapezoideum.*
u = *Hamatum.*
II, III, IV, V = *Mittelfussknochen.*

Durch diese zweckmässig reducirte Form der Füsse haben die durch *Gelocus* vertretenen Formen, alle Zeitgenossen, die grossen

Anoplotherien und *Hyopotamen* verdrängt. Sie lieferten in Folge allmäliger und ununterbrochener Entwickelung eine grosse Reihe von Geschlechtern, die in der Epoche des unteren Miocän, durch Annahme einer completen Ruminanten-Organisation, die nicht wiederkäuenden inadaptiven Gruppen der *Artiodactylen* verdrängten, so dass die Wiederkäuer vom oberen Miocän angefangen in zahlreichen mannigfaltigen Formen die Erde bevölkerten.*)

Die ältesten Wiederkäuer aus dem unteren Miocän waren hornlose Formen mit vollständigem Gebiss (Moschustiere), die später durch Geweihträger mit specifischem Wiederkäuergebiss (ohne Eckzähne und oberen Schneidezähne) in der Weise ersetzt würden, „dass zuerst Hirsche, später Antilopen, dann Rinder und die übrigen Wiederkäuer auftraten." — Freilich existiren bezüglich des Auftretens dieser Familien keine scharfen Grenzen und beziehen sich diese Angaben nur auf die Culminationspunkte ihres Auftretens und ihrer räumlichen Verbreitung.

Fossile Arten der Gattung ***Moschus*** kennt man aus dem Miocän und Pliocän Asiens und Europas. — Die fossile Gattung *Dremotherium* (aus den Süsswasserkalken der Auvergne) ähnelt in den Backenzähnen den *Moschidae,* durch das Fehlen der Eckzähne führt sie anderseits zu den Hirschen, als deren Urahne diese Gattung zu betrachten ist.

Fossile Arten der Gattung ***Cervus*** finden wir vom Miocän an *(Micromeryx, Palaeomeryx)* bis in die Alluvialbildungen überall

---

*) Die Bedeutung der „Rumination" für die Entwickelung der respectiven Tiere hat Kowalewsky auf folgende Weise dargethan: „Die omnivoren Tiere *(Anoplotherien, Anthracotherien, Hyopotamen, Dichobunen etc.)* mussten, gerade so wie die Wiederkäuer, ihre Nahrung auf der Weide suchen. — Während nun die ersteren Tiere, um sich zu sättigen, jeden Halm erst abreissen, durch eine Zeit lang zerkauen und erst hierauf verschlingen konnten, wurde bei den Wiederkäuern mittelst der langen Zunge das Gras in grossen Bündeln abgerissen, und während es in den Pansen geschickt wurde, hatte die Zunge schon ein neues Bündel zum Abreissen fertig. — Wenn es somit nur gewisse Stunden am Tage oder in der Nacht gab, wo das Tier, ohne von Feinden angegriffen zu werden, auf die Weide gehen konnte, so war diese Zeit für den Wiederkäuer hinreichend, um genügende Mengen Nahrung in seinem Pansen aufzuspeichern, während für omnivore Tiere, welche ihre Nahrung sammeln und zugleich zerkauen mussten, solche Zeit zu kurz wurde. Dazu kommt noch, dass sich die Wiederkäuer in Folge der Aufnahme grosser Nahrungsmengen mit der allerschlechtesten Kost, die gewiss überall vorkommt, begnügten, während die omnivoren Tiere auf bessere Nahrung angewiesen waren und daher in Zeiten grosser Noth unterliegen mussten."

dort, wo jetzt noch Hirsche leben. Leider sind uns die wenigsten dieser vorweltlichen Arten vollständig aus ihren Überresten bekannt, so dass in Bezug auf die verwandschaftlichen Verhältnisse noch viele Zweifel obwalten. Bei den ältesten fossilen Formen der *Cerviden* war das Geweih noch nicht so verzweigt, wie bei den recenten, sondern es war spiessförmig oder gabelig, wie wir letzteres bei der ausgestorbenen Gattung *Dicrocerus* aus Sansans und Steinhein sehen können.

Zu den wichtigsten teils ausschliesslich fossilen, teils jetzt noch lebenden Hirscharten gehören:

Cervus elaphus L. (Edelhirsch). Das Vaterland desselben breitet sich über ganz Europa aus und in Asien bis zum Baikalsee und zur Lena; in eben so weiter Verbreitung lebte er während der Diluvialzeit.

Cervus tarandus L. (Renntier). Aus den jüngeren Tertiärschichten von Montpellier, im Sande von Etampes und aus dem Diluvium vieler Orte Mitteleuropas. Die fossilen Überreste desselben scheinen jedoch für eine specifische Verschiedenheit vom lebenden Renntier zu sprechen.

Cervus alces L. (Elenn). Aus dem Diluvium Italiens, der Schweiz und Deutschlands und vielen Orten Europas. Reste aus letzteren Localitäten sind jedoch nicht immer fossil, und hieraus, wie aus historischen Nachrichten geht hervor, dass das Elenn noch während unserer Zeitrechnung das mittlere Europa bewohnte. Man vermutet in dieser Form den „Elch" des Nibelungenliedes.

Cervus megaceros Hart. (Riesenhirsch). Aus den Diluvial-Ablagerungen und den Torfbildungen Europas. Besonders sind die irischen Torfmoore bemerkenswert, weil sich in denselben zahlreiche vollständig erhaltene Gerippe vorfinden. Obwol dieses Tier nicht viel grösser war als das Elenn, so war sein Geweih doch von kolossalen Dimensionen. Es erreichte eine Länge von 2^m und die Endspitzen desselben standen cca. $3{\cdot}8^m$ auseinander. Über die Zeit des Aussterbens dieses Hirsches liegen verschiedene Angaben vor, jedoch ist es wahrscheinlich, dass er erst in historischer Zeit verschwunden ist. Dafür sprechen die Cleve'schen Geweihfragmente, die man mit Urnen und steinernen Äxten beisammen gefunden hat. Goldfuss vermuthet deshalb im Riesenhirsch den „Schelch" des Nibelungenliedes und, wie bei der vorigen Art bereits erwähnt wurde, in dieser den „Elch" derselben Dichtung. Die diesbezügliche Stelle im Liede lautet:

> „Drauf nun schlug er schiere einen Wisent und einen Elch
> starker Ure viere und einen grimmen Schelch."
>
> Strophe 3752.

Camelopardalidae (Giraffen) werden in Europa in der Miocänzeit durch das *Helladotherium* („das griechische Tier") repräsentirt welches im Süden von Frankreich, Ungarn und in Griechenland zu Pikermi bei Athen gefunden worden ist. Dieser Fundort zeigt uns die pliocäne Säugetierfauna in einer solchen Vollständigkeit, wie wir selten ihres Gleichen finden. Herr Gaudry beschrieb nicht weniger als zehn noch heute lebende und achtzehn ausgestorbene Säugetiergattungen. Das *Helladotherium* ist eine gigantische Giraffe, welche durch ihr Gebiss an die *Cavicornia* (Antilopen) erinnert, die gleichfalls in Pikermi gefunden werden. — Ein anderes giraffenartiges Tier wurde in den obermiocänen Siwalikhügeln Indiens gefunden. (Das ist eine aus Süsswasser-Ablagerungen bestehende Hügelkette am Fusse des Himalaya nördlich von Delhi.) Neben einer Unzahl verschiedener Ungulaten und zahlreichen Formen anderer Säugetiere, die alle von Falconer und Cautley beschrieben wurden, findet sich das *Sivatherium giganteum Falc.* und *Cautl.* Dasselbe stellt einen Collectivtypus dar, indem es einerseits zwischen Giraffe und Antilope steht, anderseits aber auffallende Charaktere mit den *Pachydermen* teilt. Es war grösser als ein Rhinoceros, hatte einen tapirähnlichen Rumpf und trug anderseits über dem Auge einen rechtwinkelig aufsteigenden knöchernen Zapfen und dahinter ein vollständiges ästiges Geweih. — Das *Bramatherium* von der Insel Perim, ist eine mit dem *Sivatherium* nahe verwandte Form.

Camelidae (Kameele). Pliocäne Kameele kennt man aus den betreffenden Ablagerungen Nordamerikas. Diluviale Reste stammen aus den Knochenhöhlen Brasiliens und aus den Siwalikhügeln Indiens. Aus letzterer Localität ist bekannt *Camelus sivalensis* und die kleinere dem Lama ähnliche Form *Camelus antiquus.*

Cavicornia (Horntiere).

a) ***Antilopen.*** Im Miocän treten die ersten fossilen Formen aber nur sehr sparsam auf, während man diluviale Reste, aus Europa sowol, als auch von Asien in grosser Anzahl kennt. — Ausgestorbene diluvale Gattungen sind: *Paleotragus, Paleoryx, Paleoreas* und *Tragocerus.* — Auch in den brasilianischen Knochenhöhlen hat man Reste gefunden, was um so merkwürdiger ist, als gegenwärtig ganz Südamerika keine einzige Art aufzuweisen hat.

b) ***Rinder.*** Der Ursprung derselben ist nach den umfassenden Arbeiten Rütimeyers mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Antilopen zurückzuführen. Der Typus ist verhältnismässig neu und

kann frühzeitig in der Miocänperiode entstanden sein. — Die ältesten Formen sind die Büffel. Die asiatische Gruppe derselben besitzt in dem obermiocänen *Hemibos* oder *Probalus sivalensis,* aus den Siwalikhügeln Indiens, ihre Stammform. — Dagegen sind die Ahnen der beiden afrikanischen Büffel, *Bubalus palaeindicus* und *Bubalus caffer*, bis jetzt noch nicht bekannt, jedenfalls dürften sie aber in fossilen Formen Afrikas zu suchen sein. — Im Diluvium Europas und Nordamerikas erscheint *Bison priscus Bojan.* (Wisent, = Bison). Derselbe vereinigt die Charaktere des noch heute lebenden, europäischen *Bison europäus Ow.* (Wisent) und des amerikanischen *Bison americanus Gm.* so, dass er als gemeinschaftliche Stammform beider angesehen werden muss. — Als Ursprungsform der Rinder im engeren Sinne muss man nach den Auseinandersetzungen Rütimeyers, *Bos etruscus,* aus den pliocänen Schichten Italiens, ansehen. Die als „europäische Rinder" zu bezeichnenden *Taurinen,* stellen mit Bezug auf Schädel- und Körperbau, die äussersten Endglieder einer von ihm ausgehenden Reihe dar, obwol sie allerdings schon in der pliocänen Zeit in Asien durch *Bos brachyceros* und *Bos primigenius* vertreten waren. Letztere zwei Arten sind also die näheren Stammformen unseres recenten Hausrindes. — Reste von *Bos primigenius* findet man an zahlreichen Orten Mitteleuropas, in Diluvialschichten sowol, als auch in älteren und jüngeren Torfmooren. Das Vorkommen in letzteren Localitäten macht es wahrscheinlich, dass dieses Tier in historischer Zeit ausgestorben und mit dem schon im Nibelungenliede erwähnten „Ur" identisch ist.

*c) **Schafartige.*** Über die Existenz hierher gehöriger Formen aus früheren Schöpfungsperioden liegen erst wenige und eben nicht zuverlässige Untersuchungen vor. Die täuschende Ähnlichkeit vieler Skeletteile von Schafen und Ziegen untereinander und selbst mit Antilopen, erschwert die systematische Übersicht und mithin die verwandschaftlichen Verhältnisse ungemein. Mit Gewissheit wurden kleine Reste von Schafen und Ziegen im Diluvium gefunden, welche von den lebenden Formen sehr abweichen.

2. Bunodonte Paarhufer.

Zu den recenten Vertretern dieser Gruppe gehören die Familien der Schweine und Flusspferde, die beide in der Vorwelt einen weit grösseren Formenreichthum entwickelten als in der Jetztzeit, was besonders von den schweineartigen Genera gilt.

1. **Schweineartige.** Als die ältesten Vertreter unserer schweineartigen Genera oder wenigstens als intermediäre Zwischenstufen

zwischen den selenodonten und bunodonten Paarhufern, sind die schon früher besprochenen eocänen *Hyopotamiden (Hyopotamus, Choeropotamus, Rhagatherium* und *Anthracotherium)* zu betrachten, weil ihre Molaren durch dicklobige, plumpe Halbmondhöcker ausgezeichnet sind. Diese eocänen Suiden waren tetradactyl und es hat sich auch bei ihnen der Drang nach Vereinfachung der Extremitäten geltend gemacht. Während aber die adaptiven Veränderungen in der Reihe der selenodonten Paarhufer schon im Eocän beginnen *(Gelocus)* und im Untermiocän ihren Culminationspunkt erreichen, fängt die adaptive Reduction der Suiden erst im Untermiocän an und hat selbst in der recenten Periode noch nicht ihren Höhepunkt erreicht. — Aber auch die inadaptive Reduction hat sich bei den schweineartigen Genera geltend gemacht, wenngleich wir dieselbe nicht aus den Zwischengliedern (vom tetradactylen Fusse angefangen), sondern nur in ihrem Culminationspunkte kennen. Diesen repräsentirt nach Kowalewsky das älteste, wirklich ausgesprochene schweineartige Tier, nämlich das eocäne ***Enteledon*** (= *Elotherium Pom.*), aus dem Niveau der Phosphorite von Quercy. Es erreichte die Grösse des Flusspferdes (Giebel) und war zweizehig, indem die seitlichen Mittelfussknochen II und V bis auf ganz unbedeutende Rudimente verkümmert waren. Das Genus hätte sich wol bis auf die recente Periode erhalten können, wenn nicht concurrirende Formen mit besser angelegten (adaptiv reducirten) Extremitäten sich entwickelt hätten. Diese adaptiv reducirten Formen beziehen sich auf die europäischen Gattungen ***Choerotherium*** (eocän) und ***Palaeochoerus*** (unteres Miocän).

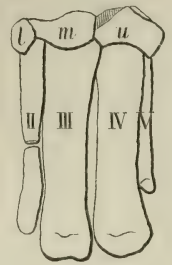
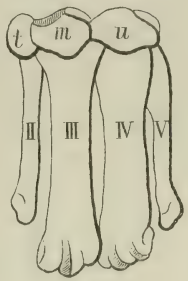
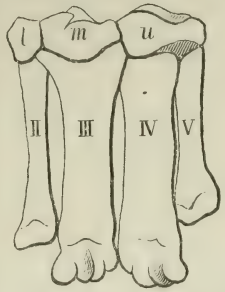
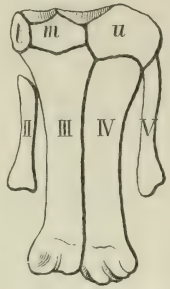
Alle unsere gegenwärtigen Suinen sind als differente Ausläufer dieser beiden Gattungen zu betrachten, die sich ihrerseits wiederum aus weniger differenzirten Formen nach und nach entwickelt haben. Die Ursache der allmäligen Differenzirung und fortschreitenden Entwickelung besteht aber wesentlich in der stetigen Tendenz des Organismus, sich mit Bezug auf die Zähne (Prämolaren) immer mehr zu compliciren, anderseits bezüglich der Extremitäten sich allmälig aber stetig zu vereinfachen.

Was die erste Richtung betrifft, so zeigt die geologische Entwickelung, dass sich das halbomnivore Gebiss der älteren Suiden, im Laufe der Zeit, in ein omnivores verwandelte (indem die carnivoren Prämolaren z. B. bei *Choerotherium,* immer mehr und mehr die Gestalt der stumpfen, dicken Prämolaren der heutigen *Dicotylen* annahmen) und dieses letztere gegenwärtig eine augenscheinliche Tendenz besitzt, in ein gramnivores überzugehen, wie dies die

neueste Gruppe der Schweine, die *Phacochoeren,* illustriren. Es ist selbstverständlich, dass alle diese Veränderungen in dem Nahrungswechsel ihre Ursache haben.

Das Vorhandensein einer adaptiven Extremitäten-Reductionstendenz in der Ahnenreihe der Suinen, hat Kowalewsky sehr ausführlich nachgewiesen. — Folgende Tabelle soll die diesbezüglichen Argumente übersichtlich wiedergeben.

Die Ahnenreihe der Suiden.

Choerotherium	Palaeochoerus	Sus	Dicotyles
			
t = Trapezoideum, *m* = Capitatum, *u* = Hamatum, *II, III, IV, V* = Metacarpalia.			
Das Metac. III hat fast das ganze Capitatum und Hamatum eingenommen, ist aber noch nicht bis zum Trapezoid gelangt.	Metacarpale III hat das Metac. II vom Capitatum verdrängt und stösst schon an den Rand des Trapezoids.	Metacarpale III hat nicht nur das Metac. II auf die Seite gedrängt, sondern hat sich auch eines Teiles des Trapezoideum bemächtigt.	Metac. III stützt sich neben dem Capitatum auch schon auf das Trapezoideum, wodurch Metac. II gänzlich aus der Verbindung mit dem Carpus ausgeschlossen wird und nur an einer Seitenfläche des Metac. III hängt, mithin für die Locomotion keine Dienste leisten kann.
Seitenzehen II und V berühren den Boden.	Seitenzehen II und V berühren den Boden unvollständig.	Seitenzehen II und V berühren den Boden fast gar nicht.	Seitenzehen II und V beginnen zu schwinden.
Metacarpale IV ist indessen so bedeutend in die Dicke gewachsen, dass es allmälig die ganze Fläche des Hamatum einnimmt, wodurch Metacarpale V auf dessen äussere Seite gedrängt wird.			

In der Vorwelt waren die recenten vier Gattungen der Familie der Suinen zahlreich vertreten (mit Ausnahme der Gattung *Phacochoerus*) und zwar findet man ihre Überreste, seit dem Miocän, in allen Formationen unserer Erde. (Wallace.)

Gattung ***Sus*** (nordisch). Nur diese Gattung ist seit der Miocänperiode ohne Unterbrechung vertreten. (Wallace). — Das erste, echte Schwein ist *S. chaeroides* aus dem unteren Miocän. (Etage des Kalkes von Montabuzard.)

Gattung ***Dicotyles*** (amerikanisch). Fossile Reste hierher gehöriger Arten wurden von Lund in den brasilianischen Knochenhöhlen gefunden. — Verwandt ist die Gattung *Platygonus,* aus dem Diluvium von Nebraska, Oregon und Arkansas, ferner die untermiocäne europäische Gattung *Palaeochoerus (= Hyotherium H. v. M.),* bei welcher sämmtliche Zähne in geschlossener, lückenloser Reihe stehen.

Gattung ***Porcus*** (asiatisch). Hatte in früheren Schöpfungsperioden keinen entschiedenen Vertreter, nur die untermiocäne Gattung *Hyotherium H. v. M.,* die den Übergang von *Sus* zu den *Dicotyles* vermittelt.

Gattung ***Phacochoerus*** (afrikanisch). Von dieser Gattung kennt man keine fossilen Vertreter.

2. **Flusspferde.** Ausgestorbene Arten von *Hippopotamus* sind einerseits aus dem oberen Miocän Indiens (Siwalikhügeln am Himalaya), anderseits aus dem Pliocän und Diluvium Europas bekannt. (Wallace.) — In ersterer Localität hat man die Reste eines Tieres gefunden, das in merkwürdiger Weise den Übergang von den Flusspferden zu den Suinen vermittelt, es ist dies das *Merycopotamus Cautl.* Wenngleich die Formen seines Skeletes an die Flusspferde erinnern, so sind sie bei Weitem nicht so plump, sondern leichter und zierlicher, den Schweinen ähnlicher.

Ausserdem kennt man aus jener Localität *H. sivalensis, H. iravadicus* und *H. namadicus.* Während aber diese Arten, sowol im Oberkiefer, als auch im Unterkiefer zwei Schneidezähne besitzen, hat *H. palaeindicus* derselben Localität drei Schneidezähne, sowol oben als unten. — Alle erwähnten indischen Arten wurden von Falconer und Cautley ausführlich beschrieben. — Zu den europäischen Funden gehören das diluviale *H. major* (aus dem Arnothale und Irland), das von dem jetzt lebenden nur wenig verschieden ist und *H. minor,* das die Grösse des recenten Schweines kaum übertraf.

Wenn wir alles das, was von den Bunodonten und Selenodonten *Paradigitata* gesagt wurde, recapituliren, so tritt uns ein merkwürdiger

Parallelismus in der Entwickelung beider Gruppen vor Augen. Hier wie dort eröffnen sich dem Organismus zwei Wege zur Reduction der Extremitäten, hier wie dort sehen wir, dass jene Formen, die den inadaptiven Weg zur Vereinfachung betraten, ohne Nachfolger aussterben, während sich die adaptiv reduzirten Formen bis auf den heutigen Tag fortentwickelten. — Kann man bei All dem zweifeln, frägt Kowalewsky, dass sich die adaptive Suinengruppe nicht auch zu Ruminanten entwickelt hätte? — Die Antwort darauf gibt er selbst. „Ja, es hätten sich auch bei dieser Gruppe Hörner entwickelt, wenn ihnen die Verhältnisse, nach der vollständigen Reduction der Extremitäten, eine freie Entwickelung gestattet hätten. Das Auftreten des Menschen aber und seine Entwickelung in der recenten Periode, in welcher er mit allen Mitteln gegen das Tierreich und speciell gegen die *Ungulaten* zu Felde zieht, musste von grossem Einfluss auf diese Gruppe sein. — Was nicht domesticirt werden kann, was sich also nicht unterwirft, wird ausgerottet und nach Verlauf von ein Paar Jahrhunderten, werden vielleicht die meisten der jetzt noch lebenden Formen in den zoologischen Gärten der Zukunft als Seltenheiten gehalten werden. Durch die Domesticirung wird ein Hauptfactor der fortschreitenden Entwickelung, der Kampf ums Dasein aufgehoben, so, dass sich schwer entscheiden lässt, ob das Skelet in diesem Falle sich noch verändern oder stationär bleiben wird."

Deciduata.

7. Ord. **Proboscidea.**

In dieser Ordnung sehen wir einen ausgestorbenen, heute nur noch auf die Elephanten und Klippschliefer beschränkten Typus, der aber in früheren Epochen in bedeutend grösserer geographischer Verbreitung und in grosser Formenmannigfaltigkeit die Erde bewohnte. — Wir müssen auf Grund der allerneuesten Untersuchungen von H. v. Meyer und Vacek, die drei Gattungen *Dinotherium, Mastodon* und *Elephas* unterscheiden, weil dieselben sowol mit Bezug auf zeitliche Verbreitung als Organisation innig mit einander verbunden sind. Als ältestes Glied erscheint *Dinotherium,* als jüngeres *Mastodon* und als jüngstes *Elephas* — und dieser zeitlichen Aufeinanderfolge entsprechen auch die Beobachtungen, die man hinsichtlich der Organisation, an allen bisher genau studirten Körperteilen gemacht hat, was freilich hauptsächlich nur vom Gebiss,

beziehungsweise von der Form und Zahl der Zähne und den Umständen ihres Auftretens gilt.

Gattung ***Dinotherium.*** Es ist von dieser Gattung kein Fall bekannt, wo eine Art höher als im oberen Miocän gefunden worden wäre. (Vacek, H. v. Meyer.) — Europäische Reste wurden erhalten aus dem oberen Miocän von Eppelsheim in Hessen-Darmstadt, wo Klippstein seinerzeit den mehr als meterlangen, prächtigen Schädel von *Dinotherium giganteum Kaup.* fand, den grössten seiner Art. — Weitere Reste kennt man aus den Bohnerzen der Alp, den Süsswasserkalken von Georgsgmünd, den Inzersdorfer Schichten bei Wien, etc.; ausserdem kennt man Reste von verschiedenen Orten Frankreichs und von Griechenland. — Asiatische Funde sind bekannt aus den pliocänen Siwalikhügeln und von der Insel Perim. — Amerikanische Reste sind bis jetzt noch nicht entdeckt worden.

Über die systematische Stellung dieser Gattung war man bis noch vor kurzer Zeit im Unklaren. Einige, Giebel und Andere, stellten das Tier zu den pflanzenfressenden Walen (Sirenen), indem sie sich auf die verschiedenen Beziehungen im Schädelbau, sowie auf die vom Unterkiefer ausgehenden, nach Art der Walrosse abwärtsgebogenen Stosszähne beriefen, andere rechneten es zu den *Proboscidiern* und führten für die Berechtigung ihrer Ansicht die vielfachen Beziehungen in den Verhältnissen der Bezahnung, ferner die eigenthümliche Bauart der Nasenbeine, die wegen ihrer Grösse auf das Vorhandensein eines Rüssels schliessen liessen, ins Feld. Beide Ansichten konnten nicht direct widerlegt werden, weil man zur Zeit noch keine Gliedmassen gefunden hatte. — Seitdem jedoch Reuss fast sämmtliche Knochen der Glieder in Böhmen gefunden hat, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass das *Dinotherium* ein Rüssel tragendes Tier aus der Ordnung der *Proboscidier* war. — Nichtsdestoweniger bleiben die zahlreichen Beziehungen bestehen, welche es zu den Sirenen hat.

Nach gefundenen Skeletteilen zu schliessen, dürfte das *Dinotherium giganteum,* mit Bezug auf die Grösse, den *Mastodonten* wenig nachstehen. Es besitzt, wie Lartet gezeigt und Vacek bestätiget, drei Milchzähne. Dieselben werden allmälig abgekaut und in dem Verhältnis ihres Schwindens bricht hinten der erste echte Molar nach, hierauf der zweite, mit dessen vollständigem Auswachsen die Milchzähne ausfallen. An Stelle des zweiten und dritten Milchzahnes treten aber zwei vertical aufwachsende Ersatzzähne (Prämolare), so, dass nun in einer Kieferhälfte vier Zähne vorhanden

sind, zu denen schliesslich der fünfte Molare hinzuwächst, der somit die Zahnreihe auf fünf gleichzeitig functionirende und permanent bleibende Zähne ergänzt. Eckzähne sind nicht vorhanden, im Zwischenkiefer fehlen die Schneidezähne, während zwei grössere, bogenförmig nach rückwärts gekrümmte Stosszähne im Unterkiefer sich befinden. Mit diesen dürfte sich das Tier aus Schlamm und Sumpf auf trockenes Land herausgeholfen, anderseits aber dieselben zum Auspflügen stärkmehlhaltiger Wurzelstöcke, von denen es sich ernährte, benützt haben. Alle Zähne sind rectangulär und ihre Kronen tragen je zwei, durch ein tiefes Thal getrennte Querjoche.

Gattung ***Mastodon.*** Dieselbe erscheint nach Wallace in Europa zuerst im oberen Miocän (Frankreichs, Deutschlands und Griechenlands), in Asien in den pliocänen Siwalikhügeln. In Amerika ist nur eine einzige Art aus den unteren Pliocän- und Diluvialablagerungen bekannt. — Aus diesen Angaben geht hervor, dass die *Mastodonten* ein jüngeres Glied der Kette darstellen.

Die *Mastodonten* besitzen, wie *Elephas,* niemals Eckzähne, dagegen sind die Schneidezähne vorhanden, welche sich zu Stosszähnen entwickeln. Die oberen sind von ungeheuerer Grösse und gekrümmt, die unteren gerade und sehr hinfällig, daher ausgewachsene Tiere dieselben entbehren. Junge mit denselben, wurden früher als eine besondere Art, *Tetracaulodon,* angesehen.

Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse muss man annehmen, dass die Gattung *Mastodon* die natürlichen Übergangsglieder umfasst, welche die beiden anderen Gattungen *Dinotherium* und *Elephas* mit einander vereinigt. Dies hat Vacek aus der Aufeinanderfolge der Zähne in äusserst scharfsinniger Weise nachgewiesen.

Bei *M. angustidens,* einem der ältesten Gliede, finden wir genau so, wie bei *Dinotherium* drei Milchzähne, von denen die beiden letzten durch Ersatzzähne (Prämolare) vertical ersetzt werden (Vacek), (Nach H. v. Meyer wird der erste und zweite Milchzahn ersetzt), der erste aber ohne Ersatz ausfällt. Während jedoch beim *Dinotherium* das Ausfallen der Milchzähne mit dem Auftreten des zweiten Molaren zusammenfällt, tritt bei *M. angustidens* der zweite Molare (vorletzte) nach dem Ausfallen der Milchzähne, also später auf. Die Prämolare bleiben ferner nicht mehr persistent im Kiefer, sondern werden durch die nachrückenden echten Molare aus demselben verdrängt, wodurch schliesslich nur die drei echten Molare dauernd im Kiefer bleiben.

Bei geologisch jüngeren Arten, z. B. bei *M. longirostris*, geht die Zahnfolge in der Weise vor sich, dass schliesslich nur zwei Zähne in jeder Kieferhälfte persistirend functioniren. — Endlich bei den jüngsten genau bekannten *Mastodonten* z. B. bei *M. arvernensis* rücken die Zähne, wie Falconer und Lartet zeigten, in ähnlicher Weise vor, wie dies von der Gattung *Elephas* bekannt ist, so dass die Zahl der im Kiefer zu gleicher Zeit vorfindlichen Backenzähne auf ein Minimum reducirt ist, indem, mit Ausnahme des ersten Jugendstadiums, der Kiefer nur einen einzigen entwickelten Backenzahn enthält, genau so, wie bei *Elephas*.

Es ist daher klar, dass mit der geologischen Entwickelung der *Mastodonten* eine Reduction in der Organisation des Gebisses stattgefunden hat, indem vom *Dinotherium* angefangen die Zahl der gleichzeitig functionirenden Zähne immer geringer wird, bis wir in den jüngsten *Mastodonten* nur einen functionirenden Zahn in jeder Kieferhälfte finden. Bei diesem Vorgange musste aber auch die Gestalt des Zahnes eine andere, immer mehr elephantenähnlichere werden, indem der Dienst, den bei älteren Formen eine ganze Zahnreihe zu versehen hatte, bei den jüngsten, durch einen einzigen verrichtet wurde. Das hier Gesagte wird durch folgende Thatsachen bewiesen: Während sich die Zähne der älteren Formen durch zitzenförmige Höcker, die mehr weniger in Querreihen angeordnet sind, auszeichnen, wird bei den jüngeren Formen die Zahl der Querhügel so gross und treten die einzelnen Zitzen so innig aneinander, dass ein Zahnbau resultirt, ganz ähnlich jenem der Elephanten. Bei keiner Art ist dies wol in höherem Masse ausgeprägt, wie bei *Mastodon elephantoides*, der seiner Elephantenähnlichkeit auch als *Elephas Cliftii* bezeichnet wurde, dessen Reste in den jüngsten Schichten des Iravaddi in Hinterindien gefunden werden.

Zu den wichtigsten hierhergehörigen sicher begründeten Arten gehören:

M. giganteum Cuv. (Das Riesenmastodon oder Ohiotier). Es bewohnte die feuchten Sumpfniederungen Nordamerikas während der Diluvialepoche. Vollständige Skelete, sowie einzelne Knochen und Zähne, sind daselbst an den verschiedensten Orten gesammelt worden.

M. angustidens Cuv. (Das europäische Riesenmastodon). Überreste sind bekannt aus den mittleren und oberen Tertiärgebilden Europas und Deutschlands. Zahlreiche Überreste wurden von Eppelsheim, Georgsgmünd, Langeneslingen, Mooskirch etc. beschrieben.

Es scheint nicht wesentlich von dem amerikanischen Ohiotier verschieden zu sein.

M. andium Cuv. Überreste finden sich im Imbaburra in Quito, auf den Cordilleren von Chiquito und südlicher herab.

M. longirostris Kaup. Eine für uns wichtige Art, weil sie auch im Wiener Becken gefunden wird.

M. perimensis Falc. Diese Art ist nur aus den Tertiärschichten der Insel Perim bekannt.

M. sivalensis Falc. Zahlreiche Überreste finden sich in den pliocänen Siwalikhügeln am Himalaya.

M. latidens Clift. und *M. elephantoides Clift.* Reste dieser beiden Arten werden in den Uferablagerungen des Iravaddi gefunden.

Gattung ***Elephas.*** Die Elephanten erscheinen gegen das Ende der Tertiärepoche (Pliocän) auf der Erdoberfläche. In Europa finden wir sie im Pliocän in Gemeinschaft mit Mastodon, reichen hier aber nicht bis in die Miocänzeit zurück. In Indien scheinen sie in zahlreichen Arten aufgetreten zu sein (wie dies die massenhaften Funde aus den pliocänen Siwalikhügeln zeigen) und sich während der Diluvialzeit über die ganze Erde, vom Äquator bis in den äussersten Norden hin, ausgebreitet zu haben. — In Amerika sind die Elephanten nach Wallace nur durch eine Art vertreten, deren Reste sich in den jüngeren Pliocänablagerungen finden. — Gegenwärtig siud sie nur mit zwei Arten auf das warme Asien und Afrika beschränkt. *(E. africanus Blumenb.* und *E. indicus L.)*

Es wurde schon früher erwähnt, dass sich in der Construction des Gebisses der Proboscidier, im Laufe der Zeit, eine Vereinfachungstendenz geltend machte, die dahin gieng, die Zahl der gleichzeitig functionirenden Zähne auf ein Minimum zu reduziren. — In den Mastodonten haben wir nun die diesbezüglichen Zwischenstufen erkannt. Wir haben gesehen, dass bei denselben das Gebiss immer elephantenähnlicher wurde, bis es in den eigentlichen Elephanten seinen Culminationspunkt, in Bezug auf Reduction, erreichte. — Dieser Culminationspunkt besteht darin, dass in jeder Kieferhälfte nicht mehr als ein Zahn functionirt, allmälig von dem hinter ihm nachdrängenden Backenzahn nach vorne geschoben wird und schliesslich als abgekauter Stummel ausfällt. Während dieses Wechsels der von hinten nach vorne sich vorschiebenden Zähne, welche die vorausgehenden abgekauten verdrängen, findet auch in den Kieferknochen eine beständige Resorption und Neu-

bildung statt. — Was den Bau der Zähne selbst anbelangt, so bestehen die Backenzähne aus einer grossen Zahl comprimirter Schmelzbüchsen, die durch Kitt miteinander verbunden sind. Die grossen Stosszähne, die die Elephanten besitzen, entsprechen den oberen Schneidezähnen; die unteren Schneidezähne fehlen, desgleichen alle Eckzähne.

Zu den wichtigsten fossilen Formen gehören:

E. meridionalis. Aus den Pliocänablagerungen des Val d'Arno. Es ist dies der erste, echte Elephant; gleichzeitig mit ihm lebte *E. antiquus,* dessen Reste aus den verschütteten Urwäldern an der Küste von Norfolk stammen.

E. primigenius Blumenbach (*Mammuth*). Fossile Reste lagern im Diluvium Europas, Asiens und Amerikas, von den Äquatorial-Gegenden angefangen bis hinauf zum höchsten Norden. — Die zahlreichen Funde, die man von dieser Art kennt, sprechen für eine allgemeine, äusserst zahlreiche Verbreitung. 1799 fand man einen eingefrorenen Leichnam mit Haut und Haaren im sibirischen Eise. Später kamen noch mehrere vollständige Skelete in Sibirien zum Vorschein, und erst in jüngster Zeit wurde wiederum ein Leichnam entdeckt, der aber verschüttet wurde und von der unter Schmidt dahin entsendeten Expedition nicht aufgefunden werden konnte.

E. priscus Goldf. Zähne dieser Art finden sich sparsam im Diluvium bei Thiede, Wittenberg und am Rhein.

E. minimus Giebel. Zähne wurden gefunden im Diluvium des Seveckenberges bei Quedlinburg.

E. planifrons, canessa, namadicus, hisudricus, bombifrons, insignis. Alle diese sechs Arten finden sich in den pliocänen Siwalikhügeln am Himalaya und wurden von Falconer ausführlich beschrieben.

Anhang.

Dinocerata.

Im Anschlusse an die *Proboscidier* haben wir noch eine auf Amerika beschränkte, ausgestorbene Ordnung zu betrachten, welche einerseits die Eigenschaften der bereits früher besprochenen *Ungulaten* (speciell die der Unpaarhufer), anderseits jene der *Proboscidier* vereinigt, es ist dies die Ordnung der *Dinocerata.* — Diese Ordnung stellt somit einen Collectivtypus dar, welchen wir auf Grund der eingehenden Untersuchungen Marsh's zwischen die heute so bestimmt geschiedenen Rüsselträger und Unpaarhufer stellen müssen.

In den Ablagerungen des mittleren Eocän, im Territorium Wyoming und zwar an den Niederungen des Yellowstone und Greenriver, sowie in Colorado, hat man Überreste dieser Tiere gefunden, die nicht allein unseren heutigen Elephanten an Grösse gleichkommen, sondern auch durch ihren eigenthümlichen Bau bemerkenswert sind. Marsh bezeichnet diese Tiere als *Dinocerata* („die schrecklichen Hornträger").

Im Folgenden soll eine in dieser Localität häufig vorkommende Art: *Dinoceras mirabilis*, genauer beschrieben werden. — Die Gliedmassen dieses Tieres stimmen bezüglich ihres Baues auf das überraschendste mit dem uns schon bekannten *Coryphodon* (der als Urhufer angenommen und auch im unteren Eocän von Wyoming gefunden wird) überein. Die Wirbel und Extremitäten erinnern an Rüsseltiere, die Schädelform an die Nashörner, das unvollständige Gebiss an die Wiederkäuer. Auf der oberen Fläche des Schädels erheben sich drei Paare von Knochenzapfen, und zwar zu vorderst zwei ganz kleine, dahinter, gerade über den überaus mächtigen Hauern, zwei grössere, und hinter diesen zwei besonders grosse, von der Seite her zusammengedrückte Ansätze. Wegen der glatten Oberfläche dieser Zapfen, sowie wegen ihres paarigen Auftretens ist anzunehmen, dass dieselben die Basis für Hohlhörner bilden, wie wir sie bei unseren Wiederkäuern finden. Die oberen Eckzähne sind zu überaus mächtigen Hauern entwickelt, deren Wurzeln bis in das Innere der mittleren Hörner eindringen. Marsh glaubt, dass dieses Tier keinen Rüssel hatte.

Die Überreste welche entdeckt wurden weisen auf drei Gattungen nämlich: *Dinoceras Marsh, (= Unitatherium Leidy), Tinoceras Marsh (= Loxolophodon Cope)* und *Eobasileus.*

Viele andere Namen sind Bruchstücken gegeben worden und selbst die hier angeführten Genera sind nach Wallace vielleicht nicht alle verschieden, aber alle dürften Übergänge von den Huftieren zu den Rüsseltieren darstellen.

Aus anderen Funden des mittleren Eocän von Wyoming und New-Yersey hat erst kürzlich Marsh eine neue Ordnung ***Tillodontia*** zusammengestellt, welche vom zoologischen Standpunkte aus noch bemerkenswerter erscheint, weil sie die Charaktere der *Carnivoren*, der Huftiere und Nagetiere mit einander vereinigt. Marsh hat in dieser Ordnung bereits zwei Familien unterschieden, nämlich die *Tillotheridae* und *Stylinodontidae.* Die hierher gehörigen Arten haben die Grösse des Tapir, ihre Backenzähne sind huftierartig

und die Schneidezähne wie die eines Nagers, aber das Skelet gleicht mehr dem der *Ursidae*.

An die *Dinocerata* reihen sich zwei Gattungen, deren systematische Stellung bis heute noch unbestimmt ist.

Zunächst ist es die Gattung ***Toxodon***, deren Reste man in den südamerikanischen diluvialen Ablagerungen der Pampas und Patagoniens gefunden hat. Toula gibt in seinem „geolog. paläontolog. Mat. zur Entwickelungsgesch. der Säugetiere" von einer Art dieser Gattung folgende Beschreibung: „Es ist ein Pflanzenfresser, der in Gestalt und Grösse an Rhinoceros, durch die Beschaffenheit seiner Beine an *Hippopotamus*, durch die meisselförmig abgekauten Zähne an die Nager (im Unterkiefer befinden sich jedoch sechs Schneidezähne), durch die Backenzähne aber an die *Edentata* erinnert; während die Form des Hinterhauptes an die Sirenen, die nach oben gerichteten Nasenlöcher an Delphine, die Fussknochen an Mastodon und den Elephanten denken lassen. Eine Verquickung von Charakteren, die sich ihres gleichen nirgends wiederfindet."

Die Gattung ***Nesodon*** ist aus denselben südamerikanischen Ablagerungen bekannt, aber bis jetzt noch wenig studirt. Doch herrschen ganz ähnliche Verhältnisse in Bezug auf Verwandschaft, wie bei der vorhergehenden Gattung.

8. Ord. **Rodentia.**

Diese Ordnung ist gegenwärtig über die ganze Erdoberfläche ziemlich gleichmässig verbreitet, am zahlreichsten in Nordamerika, am schwächsten in der australischen Region und Madagaskar, wo gegenwärtig nur die Familie der *Muridae* (Mäuse) angetroffen wird.

Die ersten Nager erscheinen auf der Erde schon zu Beginn der Tertiärperiode. Ihr Auftreten ist jedoch in dieser Periode ein sehr vereinzeltes und beschränkt sich nur auf wenige Arten und Gattungen. In der Etage des Londonthones, sowie im Gyps von Paris, findet man die ersten Überreste von Arten, welche sich auf die heute noch lebenden Gattungen *Myoxus* (Siebenschläfer) und *Sciurus* (Eichhörnchen) beziehen lassen. — Aber auch in Amerika kennt man aus jener Periode Überreste, aus denen man auf das hohe Alter der Nagetiere einen Schluss ziehen kann. Diese Überreste stammen aus den Eocänschichten des Territoriums Wyoming (Niederungen des Yellowstone und des Greenriver), in welcher Localität erst kürzlich zwei ausgestorbene Formen von Eichhörnchen und eine

andere aus der Familie der *Muridae* aufgefunden wurden. — Auf diesen beiden Continenten giengen nun im Laufe der Zeit die anfänglichen Typen in viele specielle auseinander und bevölkerten allmälig die ganze Erdoberfläche.

Was war aber die Ursache, dass sich diese Tiere, die doch weder mit guten Vertheidigungs- noch mit entsprechenden Angriffswaffen versehen waren, bis in die recente Periode hinüber ungeschwächt erhalten konnten?

Bei der Beantwortung dieser Frage kommen mehrere Punkte in Betracht. — Zunächst ist es die unterirdische oder verborgene Lebensweise vieler Arten, die es mit sich brachte, dass diese Tiere mit anderen nicht zu concurriren hatten, anderseits die geringe Grösse, welche es diesen Tieren ermöglichte, sich vor Feinden zu verstecken, wenn sie denselben nicht mehr entrinnen konnten. Als Hauptbedingung für ihre weitere Entwickelung und Verbreitung muss aber ihre grosse Fruchtbarkeit und die davon abhängende Vermehrungsfähigkeit betrachtet werden.

Alle diese Umstände haben dazu beigetragen, dass wir bereits in der Miocänperiode die Nagetiere in grosser Formenmannigfaltigkeit und zahlreicher Verbreitung treffen. — Wir finden in dieser Epoche neben den eocänen Formen auch schon Vertreter bereits ausgestorbener oder heute noch lebender Gattungen. — Im Nachfolgenden sollen nun alle eocän-miocänen Gattungen in systematischer Reihenfolge angeführt werden. Die ausgestorbenen Gattungen sind mit einem * bezeichnet.

a) In Europa:

Aus der Fam. d. **Muridae** (Mäuse): *Arvicola, Meriones, *Cricetodon.*
„ „ „ „ **Dipodidae** (Springmäuse): *Dipus.*
„ „ „ „ **Castoridae** (Biber): *Castor, *Stenofiber.*
„ „ „ „ **Sciuridae** (Eichhörnchen): *Sciurus, Spermophilus, *Lithomys, *Plesiarctomys.*
„ „ „ „ **Octodontidae** (Trugratten): *Capromys.*
„ „ „ „ **Echimyidae** (Schrottmäuse): *Aulacodon, Echimys, *Theridomys.*
„ „ „ „ **Hystricidae** (Stachelschweine): *Hystrix.*
„ „ „ „ **Cavidae** (Meerschweinchen): *Cavia.*
„ „ „ „ **Leporidae** (Hasen): *Lagomys, *Titanomys.*

b) In Nordamerika:

Aus d. Fam. d. **Muridae:** *Fiber, Arvicola, Nestoma, *Eumys, *Mysops.*
„ „ „ „ **Castoridae:** **Palaeocastor.*
„ „ „ „ **Sciuridae:** **Ischiromys.*

Im Pliocän treten dann zu den schon vorhandenen Familien und Gattungen die *Murmeltiere* (***Arctomys***) und *Hasen* (***Lepus***) hinzu, und im Diluvium sind bereits alle jetzigen Gattungen und Arten vertreten, so zwar, dass sich alle recenten Gattungen und Arten einer Region auch schon in den respectiven Diluvialablagerungen vorfinden. — Hervorzuheben sind besonders die diluvialen Knochenhöhlen Brasiliens, welche einen grossen Reichthum von Nagetieren entfalten. Je höher man daselbst in den Schichten hinauf kommt, desto weniger verschieden sind die specifischen Unterschiede, ja es ist auch vorgekommen, dass in Folge der unterirdischen Lebensweise dieser Tiere Knochen von lebenden Arten mit fossilen verwechselt wurden.

Alle fossilen Funde in systematischer Ordnung zu besprechen, würde aber hier viel zu weit führen, zudem weichen dieselben bezüglich ihres Skeletbaues nur wenig oder gar nicht von den heute noch lebenden ab, weil ja, wie wir gesehen haben, die Hauptbedingung zur fortschreitenden Entwickelung und die davon abhängenden Veränderungen in der Organisation „der Kampf ums Dasein" bei der Entwickelung dieser Ordnung keine besondere Rolle spielte.

9. Ord. **Insectivora.**

Diese Ordnung bewohnt in der Jetztzeit hauptsächlich die gemässigten Zonen sowol der alten, als auch der neuen Welt (Nordamerika). Die hervorstechendsten Züge in ihrer gegenwärtigen Verbreitung sind ihr vollständiges Fehlen in Südamerika und Australien, sowie das Fehlen der Igel in Nordamerika.

Die fossilen Insectivoren werfen nicht viel Licht auf die frühere Geschichte dieser Ordnung, weil die ältesten Überreste sehr vereinzelt auftreten und auch in den jüngeren Ablagerungen nicht viel häufiger werden. Dieses sparsame Auftreten der fossilen Formen mag wol mehr in der porösen Structur, sowie in der grossen Zerbrechlichkeit und Kleinheit der Knochen seinen Grund haben, wodurch sie unter den Einwirkungen der Atmosphärilien leichter zerstört wurden, als darin begründet sein, dass die Insectivoren in früheren Perioden der Schöpfung weniger zahlreich an Arten und Individuen existirten.

Die Ordnung zerfällt in drei Familien:

1. Fam. ***Erinaceidae*** (Igel).
2. „ ***Soricidae*** (Spitzmäuse).
3. „ ***Talpidae*** (Maulwürfe).

Die ältesten, jedoch zweifelhaften Reste dieser Ordnung stammen aus der Secundärzeit, aus der triasischen Kohle von Nordkarolina. Schon bei den Beuteltieren wurde bemerkt, dass man in jener Localität den Kiefer eines kleinen Säugetieres (*Dromotherium*) fand, dessen Bestimmung bis jetzt noch unentschieden ist. Die Zähne ähneln einerseits jenen des australischen *Myrmecobius* (Ameisenbeutler), anderseits aber fehlt dem Kiefer der für die Beuteltiere charakteristische Hackenfortsatz. Das Tier, sagt Wallace, kann also in der That nur in eine der zwei bezeichneten Ordnungen gehören, wenn man annimmt, dass sich dieselben schon zu jener Zeit von einander differenzirt hatten. Er gibt mithin die Möglichkeit zu, dass sich die Insectenfresser aus insectivoren Beuteltieren entwickelt haben, wenigstens sprechen dafür noch andere Funde, die in ganz ausgezeichneter Weise als Übergangstypen gelten können. Von letzteren Typen sagt Vogt: „In dem Purbeckkalke hat man Kiefer von kleinen Tieren gefunden (*Spalacotherium* und *Triconodon*), die Owen früher für Insectenfresser, jetzt dagegen für Beuteltiere erklärt, ein Beweis, dass sie den ersteren nahestehen." — Aus diesen ältesten secundären Typen mögen sich also die eigentlichen Insectenfresser entwickelt haben, über deren Existenz wir erst aus der Tertiärperiode weitere Aufschlüsse erhalten.

Die ersten wirklich unzweifelhaften Reste sind im Eocän von Wyoming gefunden worden. Es sind dies nach den Angaben von Wallace zwei Formen; *Anomys,* ein Typus, der dem Igel und dem *Tupaia* etwas ähnlich ist und *Washakius,* von zweifelhafter Verwandschaft.

Gegenüber diesem spärlichen Auftreten in der Eocänperiode sind die Insectivoren in der Miocänzeit schon durch zahlreiche Reste repräsentirt. Die Familie der *Erinaceidae* (Igel) beginnt mit verschiedenen Arten im oberen Miocän der Auvergne. Auch die *Talpidae* (Maulwürfe) treten in dieser Periode auf. Neben mehreren aus dem oberen Miocän Frankreichs herrührenden Arten von *Talpa,* kennt man zwei ausgestorbene Gattungen: *Dimylus* aus dem Miocän von Weisenau und *Palaeospalax* aus dem unteren Miocän der Insel Wight. Die *Soricidae* (Spitzmäuse) werden durch ausgestorbene Gattungen: *Plesiorex, Mysarachne* und *Galaeospalax,* sowie durch einige fossile Arten der recenten Gattungen *Amphiosorex* und *Myogale* repräsentirt.

In Amerika treten dagegen die Insectivoren weniger zahlreich auf und was das Bemerkenswerteste ist, die bisher entdeckten Überreste sind alle von den jetzt lebenden Typen verschieden. Wie

Wallace mitteilt, werden im oberen Miocän von Dakota Überreste gefunden, welche den ausgestorbenen Gattungen *Lepictis* und *Ictops* angehören und im Miocän von Colorado wurden erst kürzlich vier neue Gattungen entdeckt, nämlich: *Isacis* mit den vorher genannten verwandt, aber so gross wie ein *Mephitis* oder *Skunk; Herpethotherium,* den Maulwürfen nahestehend; *Embasis,* den Spitzmäusen nahe verwandt und *Dommina,* von unsicherer Verwandschaft.

Aus der nun folgenden Pliocän-, sowie aus der Diluvial-Periode sind nur spärliche Reste bekannt und diese entsprechen überdies grösstenteils den jetzt lebenden Formen. So z. B. kennt man einige Überreste aus der Familie der *Erinaceidae,* welche zu lebenden Arten verschiedener Gattungen gestellt werden. Die schon in der Miocänperiode auftretenden, zu den Maulwürfen gehörige ausgestorbene Gattung *Palaeospalax* kennt man aus Überresten der Pliocänlagerstätten von Norfolk und Ostende. Schliesslich wurden mehrere zu den *Soricidae* gehörige ausgestorbene Arten in Knochenhöhlen und verschiedenen anderen diluvialen Lagerstätten entdeckt.

Ob nach dem Gesagten die Ordnung im Zunehmen oder Aussterben begriffen ist, kann zufolge der eingangs erwähnten Gründe nicht direct entschieden werden. Jedoch ist anzunehmen, dass wol das erstere der Fall sein dürfte, denn die nächtliche und verborgene Lebensweise dieser Tiere musste die Fernhaltung derselben vom Schauplatze der Concurrenz und somit ihre Erhaltung und Vermehrung zur Folge haben. Es kam bei diesen Tieren zu keinem Kampfe ums Dasein, wie sich derselbe etwa bei der Entwickelung anderer Ordnungen geltend machte. In allen Fällen aber, wo der Kampf ums Dasein keine Rolle spielt, dort hört auch die fortschreitende Entwickelung auf, folglich dürfen, soll die obige Annahme richtig sein, die Typen der früheren Perioden von den gegenwärtigen nur sehr wenig differiren, — was nach den früheren Darlegungen auch wirklich der Fall ist.

10. Ord. **Pinnipedia.**

Die hierher gehörigen Formen stehen mit Bezug auf Gebiss und Lebensweise den *Carnivoren* am nächsten, obwol ihre äussere Gestalt und gesammte Körperform an die *Cetacea* erinnert. Ihre Geschichte beginnt mit spärlichen Funden in der mittleren Tertiärzeit, im Miocän, lässt sich auch noch in der Pliocänperiode weiter verfolgen, zeigt aber zu Beginn der quarternären Epoche im Diluvium zahlreiche Lücken, indem das Auftreten von Fossilresten geradezu

als sporadisch bezeichnet werden muss. Giebel glaubt deshalb, dass diese Tiere durch den Aufenthalt im Wasser, welches die gewaltigen Revolutionen zur Scheidung der Vor- und Jetztwelt leitete, dem allgemeinen Untergang entronnen und ohne Änderung ihres Charakters in den weiten Ocean unserer Erdoberfläche übergegangen sind.

Die ganze Ordnung umfasst auf Grund der neuesten Systematik zwei Familien:

1. Fam. ***Phocidae*** (Robben). Dieselben beginnen im Miocän, jedoch sind die aufgefundenen Arten nur wenig beachtet und nur oberflächlich mit den lebenden verglichen worden, so dass die Kenntnis der fossilen *Phocen* überhaupt sehr mangelhaft ist.

2. Fam. ***Trichechidae*** (Walrosse). Fossile Reste scheinen erst im oberen Pliocän und im Diluvium vorzukommen, und ist auch ihre Kenntnis viel zu fragmentarisch, um weitere Schlüsse zu ziehen.

11. Ord. **Carnivora.**

Die *Carnivoren* sind gegenwärtig mit Ausnahme von Australien, wo sie durch die „Raubbeutler" ersetzt werden, über die ganze Erdoberfläche zahlreich verbreitet. Da die ältesten Funde dieser Ordnung aus dem untersten Eocän stammen und es bis jetzt noch nicht gelungen ist, noch ältere, der Secundärzeit angehörige Reste nachzuweisen, so dürfte die Annahme, dass sich die Raubtiere wahrscheinlich aus den fleischfressenden Beuteltieren entwickelt haben, umsomehr an Wahrscheinlichkeit gewinnen, als die Bezahnung einer älteren Gattung, *Hyaenodon,* aus dem Gypse von Montmartre, so auffallende Ähnlichkeiten mit den fleischfressenden Beuteltieren, besonders mit der Gattung *Dasyurus* darbietet, dass man ersteren Typus, trotz des Mangels des eigenthümlichen Hackenfortsatzes im Unterkiefer, zu den *Dasyuridae* gerechnet hat.*)

Die in der Jetztzeit lebenden Formen dieser Ordnung bringt man in 6 Familien, welche sich durch sehr charakteristische Merk-

---

*) Diese Anschauung widerspricht nicht vollkommen jener Huxley's (vgl. S. 29). Wir haben gesehen, dass es zahlreiche Formen gibt, von denen man nicht weiss, ob sie den *Insectivoren* oder den fleischfressenden Beuteltieren angehören, welche aber zeigen, dass die verwandschaftlichen Beziehungen zwischen diesen Beutlern und *Insectivoren* zu den ältesten *Carnivoren* sehr innige sind.

male (besonders im Gebiss) von einander unterscheiden lassen. — Es sind dies:

1. Fam. ***Ursidae*** (Bärenartige).
2. „ ***Mustelidae*** (Marderartige).
3. „ ***Viverridae*** (Zibethkatzen).
4. „ ***Canidae*** (Hundeartige).
5. „ ***Hyaenidae*** (Hyänenartige).
6. „ ***Felidae*** (Katzenartige).

Wenngleich die Durchführung der, wie wir später sehen werden, zweifellos scharfen Unterscheidung für die lebenden Formen keine besondere Schwierigkeit bietet, so wäre ein solches Unternehmen, angewandt auf die bis jetzt erkannten fossilen Typen, wol eine vergebliche Mühe. Denn die gegenwärtig lebenden Formen erscheinen nur als divergente Ausläufer von wenig differenzirten Typen, bei denen eben nur die allgemeinen Charaktere der Ordnung, nicht aber alle die speciellen der einzelnen Familien, ausgebildet sind. Diese letzteren, unsere heutigen Familiencharaktere, haben sich erst nach und nach im Laufe der Jahrtausende entwickelt und differenzirt, denn nur auf diese Weise erklären sich jene zahlreichen eigenthümlichen fossilen Typen, die unsere recenten, scharf getrennten Familien auf das innigste mit einander verbinden.

Herrn Gaudry gebürt das grosse Verdienst, die zwischen den einzelnen Familien herrschende Kluft durch die Auffindung der entsprechenden Zwischenform überbrückt und somit die Existenz von Übergängen für die in der Jetztzeit einander scharf gegenüberstehenden Familien nachgewiesen zu haben. Da die Ergebnisse seiner diesbezüglichen Studien für die Entwickelungsgeschichte von zu grosser Wichtigkeit sind, als dass sie hier übergangen werden könnten, so wollen wir dieselben in Folgendem in gedrängter Kürze anführen.

Was zunächst die in der Jetztzeit so scharf getrennten Familien der ***Canidae*** und ***Ursidae*** betrifft, so stehen zwischen diesen folgende fossile Übergangsgattungen:

1. Die eocäne Gattung ***Amphicyon.*** Dieselbe erinnert in ihrem Skelet noch so vielfach an die Hunde, dass schon oft Reste von hierher gehörigen Arten für Hundereste angesehen wurden. Nichtsdestoweniger waren die Arten dieser Gattung Sohlengänger und vielleicht auch zum Klettern befähigt, wie die Bären, an welche auch die grosse Breite ihrer Mahlzähne erinnert.

2. Die miocäne Gattung ***Hyaenarctos.*** Hier ist die Bären-

ähnlichkeit schon viel ausgesprochener. Bei der miocänen Art *Hyaenarctos hemicyon* sind die Mahlzähne schon bedeutend breiter, als bei *Amphicyon,* haben aber noch eine dreieckige Gestalt, welche bei den aus höheren Niveaus herrührenden Arten in eine viereckige übergeht. Das ist z. B. der Fall bei dem obermiocänen *Hyaenarctos sivalensis,* bei welcher Art auch die Mahlzähne, anstatt eines einzigen inneren Höckers *(denticule),* wie bei den Hunden, deren zwei besitzen. Entwickelt sich dann der zweite Mahlzahn immer mehr und mehr, so erhält man das Gebiss des recenten, erst kürzlich von Milne Edwards beschriebenen *Aeluropus melanoleucus* und schliesslich jenes des Bären, dessen Gebiss schon einen omnivoren Charakter besitzt.

Die gegenwärtigen ***Viverridae*** sind im Gebiss auffallend von den recenten ***Canidae*** unterschieden und zwar liegt der Unterschied in den Backenzähnen. Bezüglich dieser hat das Gebiss der Zibethkatzen die Formel $\frac{3.1.2.}{4.1.1.}$ und das der Hunde $\frac{3.1.2.}{4.1.2.}$. Wie aus diesen Formeln ersichtlich ist, haben also die Zibethkatzen im Unterkiefer einen Mahlzahn weniger, überdies hat ihr Reisszahn einen grösseren inneren Hügel *(denticule),* der den Hunden abgeht. — Als Übergangsgattung bezeichnet nun Gaudry: Die eocänen ***Cynodonten*** (aus den Phosphoriten von Quercy), welche, trotz der vielen ausgesprochenen Hundecharaktere, einen inneren Hügel am Reisszahn besitzen. Herr Filhol hat in dieser Gattung 16 verschiedene Arten unterschieden, welche die genannten Charaktere teils in der Richtung der Zibethkatzen, teils in jener der Hunde entwickelt haben. Dieselben bilden eine Reihe, in welcher es, wie Herr Gaudry bemerkt, unmöglich ist zu unterscheiden, wo der Hund aufhört und die Zibethkatze anfängt.

Die gegenwärtigen ***Hyaenidae*** unterscheiden sich im Gebiss von den ***Viverridae*** in ganz ausgezeichneter Weise. Die Backenzahnformel der ersteren ist $\frac{3.1.1.}{3.1.0.}$, die der letzteren $\frac{3.1.2.}{4.1.1.}$. Die Hyänen besitzen also im Oberkiefer nur einen entwickelten Mahlzahn, die Zibethkatzen dagegen zwei. — Der Übergang von den Zibethkatzen zu den Hyänen kann also auf Grund des soeben Gesagten nur dadurch ermöglicht werden, dass der zweite Mahlzahn des Oberkiefers der ersteren Familie mit der Zeit immer kleiner und kleiner wird, bis er schliesslich verschwindet.

Diesen Vorgang illustrirt nun wirklich die zu den Zibethkatzen gehörige Gattung ***Ictitherium*** aus Pikermi. Bei der aus derselben

Localität stammenden Art *Ictitherium hipparionum* ist der zweite Mahlzahn schon ganz rudimentär. Den weiteren Übergang zu den Hyänen vermittelt die in Pikermi in mehreren Arten auftretende, zu den Hyänen gehörige Gattung:

Hyaenictis. Bei *Hyaenictis graeca* ist der zweite Mahlzahn schon ganz verschwunden und nur noch der erste vorhanden, aber auch dieser verkleinert sich immer mehr und mehr, bis er endlich bei der recenten gefleckten Hyäne *(Hyaena crocuta Zimm.)* vollständig fehlt.

In Betreff des Unterkiefers unterscheiden sich die Hyänen von den Zibethkatzen dadurch, dass erstere keinen, letztere dagegen nur einen Mahlzahn besitzen. Auch hier vermitteln die Arten der Gattung *Hyaenictis* den allmäligen Übergang, weil dieselben im Unterkiefer nur einen kleinen Mahlzahn („Kornzahn") besitzen. — Ein letzter Unterschied zwischen Hyänen und Zibethkatzen besteht endlich darin, dass die Hinterfüsse der ersteren vierzehig, jene der letzteren dagegen fünfzehig sind. Für diesen Fall vermittelt die schon oben erwähnte, zu den Zibethkatzen gehörige Gattung *Ictitherium,* wegen ihrer vierzehigen Füsse, den Übergang.

Die recenten Formen aus der Familie der ***Mustelidae*** unterscheiden sich nicht schwer von denen der ***Viverridae.*** Vergleicht man die Backenzahnformel der Marder $\frac{3.\,1.\,1.}{4.\,1.\,1.}$, mit der schon oben angegebenen der Zibethkatzen, so fällt sofort auf, dass den ersteren der zweite Mahlzahn im Oberkiefer fehlt. — Als Verbindungsglied führt nun Gaudry ***Luctrictis Valetoni*** an, eine Form aus dem mittleren Tertiär der Auvergne, welche man trotz des Vorhandenseins zweier Mahlzähne im Oberkiefer, ihrer sonstigen Ähnlichkeiten halber zu den Marderartigen stellen muss.

Die lebenden ***Felidae*** haben folgende Backenzahnformel: $\frac{2.\,1.\,1.}{2.\,1.\,0.}$, vergleicht man diese mit jener der ***Mustelidae*** $\frac{3.\,1.\,1.}{4.\,1.\,1.}$, so ist unschwer zu erkennen, dass den ersteren der Mahlzahn im Unterkiefer fehlt. Nichtsdestoweniger findet man im Miocän Europas und Amerikas Tiere, die zu den Katzen gerechnet werden müssen, trotzdem sie einen Prämolaren mehr und noch einen kleinen Mahlzahn im Unterkiefer besitzen. Die wichtigsten dieser Formen sind: ***Pseudaelurus Edwardsii*** *(Phosphorites du Quercy)* und ***Dinictis felina*** *(Miocène inférieur du Dacota).*

Diese von Gaudry zuerst hervorgehobenen Thatsachen mögen zeigen, dass die scharfe Trennung der gegenwärtigen Familien der

Carnivoren in der Vorwelt noch nicht bestanden hat und dass bei allen den vorweltlichen Formen eben nur die Charaktere der Ordnung, nicht aber jene der einzelnen Familien ausgeprägt waren. — Die Ursache der gegenwärtigen scharfen Trennung der einzelnen Familien beruht aber auf dem Übergewicht gewisser Charaktere, die sich durch den Kampf ums Dasein, sowie in Folge der Anpassung an veränderte Lebensbedingungen zwar langsam aber fortschreitend entwickelten.

Die ältesten wirklichen *Carnivoren* erscheinen im untersten Eocän. In der Etage der Sandsteine von La Fère, im Nordosten Frankreichs, fand man die ersten Reste eines Raubtieres mit sehr generalisirten Charakteren, das aber ohne Zweifel ein *Carnivor* ist. Es hat die Grösse eines Wolfes und muss, da nach Gaudry die genannte Lagerstätte die allerneueste der unteren Eocänformation ist, als das allerälteste Raubsäugetier betrachtet werden. — Es führt den Namen *Arctocyon Blainv.* — In der nächst höheren Etage, nämlich in den Ligniten von Soissonais, findet man die Reste eines zweiten Raubtieres, nämlich *Palaeonictis,* das trotz seiner generalisirenden Charaktere schon mehr Verwandschaft in der Richtung der *Viverridae* erkennen lässt. — Im oberen Eocän von Hampshire trifft man dann die Reste eines sehr interessanten Collectivtypus, welcher in auffallender Weise die Charaktere der Hyänen und *Caniden* in sich vereinigt, es ist dies die Gattung *Hyaenodon.*

Reich an verallgemeinerten Formen vorweltlicher Raubtiere ist Amerika. — Im mittleren Eocän von Wyoming findet man zahlreiche Gattungen, deren verwandschaftliches Verhältnis aufzuklären in vielen Fällen äusserst schwierig ist. Nachstehend sollen nur die wichtigsten dieser Funde angeführt werden. — Zunächst sind drei Gattungen: *Patriofelis, Uintacyon* und *Sinopa,* Tiere von bedeutender Grösse, die aber zu keiner der existirenden Familien gestellt werden können, die auch nicht als Vorläufer der einen oder der anderen zu betrachten sind, ausgenommen als Stammformen der Raubtiere überhaupt. Ferner die Gattungen: *Mesonyx* und *Synoplotherium,* welche, wie Wallace sagt, von Herrn Cope als Verwandte der *Hyaenodontidae* angesehen werden. Auch die schon im europäischen Eocän auftretenden Gattungen *Hyaenodon* und *Pterodon* wurden hier gefunden. Erwähnenswert sind dann noch die Gattungen *Prototomus,* welche mit *Amphicyon* und den *Viverridae* verwandt ist und *Limnocyon,* ein zibethartiger Fleischfresser, mit verwandschaftlichen Beziehungen zu den *Caniden.*

Die *Carnivoren* der Eocänperiode waren wahrscheinlich über die ganze Erde verbreitet, jedoch war die Zahl der Gattungen und Arten gegenüber jener in späteren Epochen eine minder grosse, auch deuten die bis jetzt entdeckten Funde aus der Eocänzeit nur auf Tiere von mässiger Grösse, selbst im Vergleich mit den entsprechenden lebenden Arten. Mit der fortschreitenden Entwickelung der Pflanzenfresser und Wiederkäuer wurden jedoch die Raubtiere immer zahlreicher, so dass schon in der mittleren Tertiärperiode (im Miocän) ihre Zahl eine ganz bedeutende ist. Zu gleicher Zeit gewinnen sie an Grösse und Kraft, ohne jedoch von so raubgierigem Naturell zu sein, wie dies ihre Nachkommen sind. Man kennt miocäne Überreste von Gattungen und Arten, deren Typus von dem der entsprechenden lebenden noch sehr bedeutend abweicht, jedoch sind dieselben keine so verallgemeinerten Formen, ähnlich jenen der Eocänzeit, weil sich schon die Charaktere in der Richtung der gegenwärtig lebenden Familien zu entwickeln beginnen.

Wir werden es also in der nächsten Periode, in der Miocänzeit, zum grossen Teile mit Vorläufern unserer gegenwärtig lebenden Familien zu thun haben.

Der grösseren Übersichtlichkeit halber werden wir jedoch die geologische Entwickelungsgeschichte der einzelnen Familien (vom Beginne der Miocänperiode) getrennt behandeln und bemerken nur, dass als Stammformen derselben die schon besprochenen eocänen „indifferenten *Carnivoren*" (Wallace) anzusehen sind.

1. Fam. ***Ursidae*** (Bärenartige). Echte Bären sind in der Miocänzeit noch nicht vorhanden. Als Vorläufer derselben in dieser Periode betrachtet Wallace die zwischen den Bären und Hyänen stehende Gattung *Hyaenarctos* (von Montpellier, Sansans und den Siwalikhügeln), von welcher einzelne Arten die Grösse des Höhlenbären erreichten, ferner die Gattung *Amphicyon*, welche wegen ihrer Verwandschaft zu den Hunden von einigen als Vorfahrentypus der *Caniden* erklärt wird. Die fossilen Arten dieser Gattung erreichen fast die Grösse des Polarbären und finden sich sowol im Miocän Europas als auch Amerikas. — In der nun folgenden Pliocänperiode erscheinen auf beiden der genannten Continente die ersten „echten Bären" (in Amerika die *Coatis* und Waschbären), welche sich im Diluvium zu ausserordentlicher Grösse entwickeln, wie dies die zahlreichen Knochenreste aus den diluvialen Höhlenablagerungen beweisen. Die wichtigsten der fossilen Arten sind *Ursus arvernensis*

Croiz. et Job., eine Art, die bis jetzt nur in den Pliocänablagerungen Frankreichs gefunden wurde. — *U. spelaeus Blumenb.* Zahlreiche Reste dieser Art finden sich fast in allen mitteleuropäischen Höhlen. Nach Wageners Untersuchungen unterscheidet sich dieser diluviale Höhlenbär von dem recenten braunen Bären (*U. arctos L.*) in folgenden Punkten: 1. Durch die um $^1/_5$—$^1/_4$ beträchtlichere Grösse; 2. durch den steten Mangel der kleinen Lückenzähne; 3. durch die vorne an den Nasenbeinen plötzlich und stark abfallende Stirne; 4. durch die, zumal bei alten Tieren, ausserordentlich aufgetriebenen Stirnhügel mit mittlerer, breiter und tiefer Grube; 5. durch die weit vorne zusammenstossenden Stirnbeinkämme, welche die hohe Scheitelleiste bilden. — *U. arctoideus* Blumenb. Überreste dieser Art kommen oft mit denen der vorigen in den Höhlen gemeinschaftlich vor. — *U. Leodiensis Schmerling,* stammt aus den Höhlen von Lüttich und *U. priscus Goldf.* aus der Gailenreuther, Lütticher und der Sundwicher Höhle. — *U. Pittori Serres.* stammt aus den Knochenhöhlen Frankreichs und *U. brasiliensis Lund* aus den Knochenhöhlen Brasiliens.

2. Fam. ***Mustelidae*** (Marderartige). Diese Familie macht eine jener grossen Gruppen aus, die sich gegenwärtig über alle continentalen Areale verbreiten. Claus bringt die hierher gehörigen Formen in drei Unterfamilien. Die erste umfasst die Marder, Wiesel, Vielfrasse und verwandte Formen, eine zweite die Ottern und eine dritte die Dachse, Honigfresser, Stinktiere und ihre Verwandten. — Fossile Überreste dieser Familien treten erst in den Miocänablagerungen auf. Wallace glaubt, dass dieser Typus zu jener Zeit in Nordamerika noch nicht vertreten war. — Man kennt miocäne Arten der jetzt lebenden Gattung *Lutra* (Otter), sowie eine ausgestorbene Otterform *Potamotherium;* ferner Arten der Gattung *Mustela.* Zu den wichtigsten ausgestorbenen Gattungen jener Zeit gehören *Taxodon* (mit Dachs und Otter verwandt), *Palaeomephytis* aus Deutschland und *Promephytis* aus Griechenland. Arten der recenten Gattungen *Lutra* und *Melivora,* sowie Reste der ausgestorbenen Gattungen *Enhydrion* und *Ursitaxus* stammen aus den Siwalikhügeln. — Aus den Pliocänablagerungen sind bis jetzt in Frankreich und Südamerika Arten von *Mustela* und in Nordamerika Arten von *Lutra* gefunden worden. — Aus allen diesen Funden geht hervor, dass dieser Typus schon während der Tertiärzeit in ziemlich allgemeiner Verbreitung die Erde bewohnte (Australien ausgenommen), wenngleich einzelne Gattungen dadurch, dass sie verallgemeinerte Typen

darstellen, von den lebenden verschieden sind; anderseits aber hatten viele unserer recenten Gattungen schon während dieser Zeit ihre Vertreter. — In der Diluvialzeit endlich finden wir schon Formen auftreten, deren Hauptcharaktere mit denen der gegenwärtig lebenden Typen vollkommen übereinstimmen. Wir finden in den europäischen Knochenhöhlen und anderen diluvialen Lagerstätten Arten der Otter, des Wiesels, des Dachses, des Vielfrasses; in Amerika Arten der gegenwärtig noch lebenden Gattung *Gallictis (Uronen),* sowie eine Art der Gattung *Mephitis,* deren Reste in den brasilianischen Knochenhöhlen gefunden werden.

3. Fam. ***Viverridae*** (Zibethkatzen). Dieselben waren während der Miocänperiode sehr zahlreich auf der Erdoberfläche verbreitet, ohne jedoch eine besondere Mannigfaltigkeit zu erreichen. Mehrere Arten von *Viverra* und *Genetta* sind im oberen Eocän Frankreichs gefunden worden. Die bemerkenswerteste der ausgestorbenen Gattungen ist *Ictitherium* (= *Thalassictis*), von der Grösse eines Panthers. Die Reste stammen aus dem oberen Miocän Griechenlands, Ungarns, Bessarabiens und Frankreichs. Diese Gattung ist deshalb bemerkenswert, weil sie, wie wir gesehen haben, die Charaktere der Zibethkatzen und Hyänen vereinigt. — In der Pliocänperiode erreicht die Zahl der Arten ihren Höhepunkt, zugleich nehmen dieselben immer mehr den Charakter der jetzt lebenden an, bis sie im Diluvium unseren heutigen Arten fast vollständig entsprechen. — Während sich aber die Familie in der Tertiärperiode nur über Asien und Europa verbreitete, tritt sie im Diluvium auch in Australien auf. Gegenwärtig bewohnen sie vorzüglich die südlichen Länder der alten Welt (mit Ausnahme Australiens), jedoch ist ihre Zahl schon im Abnehmen begriffen.

4. Fam. ***Canidae*** (Hundeartige). Wenn man die schon früher erwähnten, verallgemeinerten Typen *Arctocyon* und *Hyaenodon* als „Vorläufer" dieser Familien annimmt, wozu man insbesonders durch das Studium des Gebisses bewogen wird, so gehören die *Canidae* auf Grund früherer Mitteilungen zu den ältesten *Carnivoren.* — Im Gegensatz aber zu diesem sparsamen Auftreten in der Eocänperiode kennt man aus der Miocänzeit nicht allein Reste von anderen bereits ausgestorbenen Gattungen, sondern auch schon Vertreter heute noch lebender Typen. In Europa erscheinen die Gattungen *Pseudocyon* (mit *Canis* verwandt), *Simocyon, Hemicyon* (zwischen den Hunden und Vielfrassen stehend) und die schon bei den Bären erwähnte Gattung, *Amphicyon;* auch mehrere Arten der Gattung

Canis, sowie die uns schon bekannte eocäne europäische Gattung *Hyaenodon* treten daselbst auf. — In der Pliocänzeit setzt sich die Entwickelung dieser Familie weiter fort, indem einerseits die nun auftretenden Gattungen und Arten immer mehr den Charakter der gegenwärtigen Formen annehmen, anderseits aber schon einige recente Gattungen in dieser Periode vertreten sind. Das gilt beispielsweise von der Gattung *Canis*, von welcher vier Arten im Pliocän von Nebraska und La Plata gefunden worden sind. Im Diluvium endlich besitzen schon alle Gattungen und Arten den Charakter der heute noch lebenden.

Die wichtigsten fossilen Formen der Gattung *Canis* sind folgende:

C. spelaeus Goldf. und *C. vulpes fossilis Cuv.* Die Überreste beider finden sich in den Knochenhöhlen Deutschlands, Österreichs, Englands und Frankreichs, im Diluvium bei Quedlinburg, Egeln, Köstriz und an vielen anderen Orten. Die letzte dieser Arten verhält sich zur ersteren, wie der Fuchs zum Wolfe. Trotzdem aber der Höhlenwolf, sowie der Höhlenfuchs, etwas grösser sind als die ausgewachsenen Exemplare der respectiven recenten Formen (was insbesonders vom Höhlenfuchs gilt), so ist es doch bei beiden Arten unmöglich eine specifische Differenz zu finden, die sie von den jetzt lebenden unterscheiden würde. Deshalb muss man annehmen, dass viele der diluvialen Formen die gewaltige Katastrophe, welche die Diluvialzeit von der Gegenwart scheidet, überlebt und sich in der gegenwärtigen Fauna mit unverändertem Charakter fort erhalten haben.

C. giganteus Cuv. Die Existenz dieser Form gründet sich auf einen Kau- und einen Eckzahn, die in ihrer Form von den entsprechenden Zähnen des Wolfes nicht abweichen, aber durch eine ungeheure Grösse, wie sie bei keinem Raubtier beobachtet ist, sich auszeichnen. Sie beweisen die Existenz einer Art, die mindestens eine Höhe von $1{\cdot}5^{m}$ und eine Länge von $2{\cdot}6^{m}$ besass (gemessen von der Schnauze bis zum Anfange des Schwanzes).

C. familiaris fossilis. Überreste dieser Art stammen aus den Lunel-Vieil'er Höhlen, aus dem Köstrizer Diluvium und den Knochenbreccien der Küsten des mittelländischen Meeres. Die Reste gehören einer von unserem Haushunde nicht verschiedenen Art an, deshalb obige Bezeichnung.

Von ausgestorbenen Gattungen sind zu erwähnen *Palaeocyon Lund* und *Speothos Lund*, deren Arten während der Diluvialzeit

Südamerika bewohnten, was die Überreste aus den dortigen Knochenhöhlen beweisen.

5. Fam. ***Hyaenidae*** (Hyänenartige). Während diese Familie in der Jetztzeit nur auf die wärmeren Klimate der alten Welt beschränkt ist, hatten die Vorläufer derselben, das heisst solche generalisirte Typen, welche in gewissen Charakteren auch mit anderen Familien verwandt sind (in diesem Falle mit den *Viverridae*), eine viel allgemeinere Verbreitung, indem dieselben auch Amerika bewohnten. — Zu den wichtigsten und am meisten hyänenartigen, miocänen Typen gehören die schon erwähnten Gattungen *Hyaenictis* und *Ictitherium* (aus den miocänen Ablagerungen Griechenlands), welche, wie Herr Gaudry nachwies, den Übergang von den *Viverriden* zu den *Hyaeniden* vermitteln. Aber auch die ersten „echten Hyänen" treten im Miocän auf, wie dies die fossilen Überreste beweisen, welche im rothen Crag (älteres Pliocän) Englands und in den Siwalikhügeln gefunden werden. Der Typus entwickelt sich dann im Pliocän weiter und erreicht den Gipfelpunkt seiner Verbreitung im Diluvium, in welcher Periode die Hyänen ganz gemeine Raubtiere waren und in zahlreichen Arten und Individuen auch die gemässigten Zonen bevölkerten, während sie in der Jetztzeit auf das westliche Asien und Afrika beschränkt sind.

Die wichtigsten der fossilen, diluvialen Arten sind:

Hyaena spelaea Goldf. und *H. prisca Serr.* Die erstere, die eigentliche Höhlenhyäne, entspricht der gegenwärtigen gefleckten Hyäne, die letztere, wahrscheinlich die gestreifte Hyäne der Diluvialepoche, der recenten gestreiften Hyäne. — Giebel gibt von der Höhlenhyäne folgende Beschreibung: „Sie war während der Diluvialzeit eines der gemeinsten Raubtiere im mittleren Europa, wo ihre Knochen in den Höhlen und angeschwemmten Diluvialböden sehr häufig gefunden werden. Ihr Schädel deutet auf mehr entwickelte Sinnesorgane und ihr kräftiger Knochenbau lässt vermuthen, dass sie wilder, muthiger und kühner als die lebenden Arten war." — Was nun Amerika betrifft, so finden sich in den Knochenhöhlen Brasiliens neben den rein amerikanischen Formen, als: *Megalonyx, Aguti,* Reste einer fossilen Gattung, welcher Lund, wegen der fast lanzettlichen Eckzähne, den Namen *Smilodon* beilegte. Es ist eine Art, welche die Grösse der grössten lebenden Hyänen erreicht, der *H. spelaea* jedoch nachsteht.

6. Fam. ***Felidae*** (Katzenartige). Das erste Auftreten von hierher gehörigen Formen fällt in die Miocänperiode. Während aber die

anderen Familien zu jener Zeit noch grösstenteils durch generalisirte Typen vertreten waren, sind schon die ältesten *Feliden* typische und hoch specialisirte Repräsentanten einer Gruppe, die, wie Wallace bemerkt, selbst die specialisirteste der *Carnivoren* ist. Die Verbreitung der *Feliden* war zu jener Zeit eine viel allgemeinere als dies gegenwärtig der Fall ist, auch herrschte unter denselben ein grösserer Formenreichthum, welcher besonders durch die Existenz von bereits ausgestorbenen Gattungen bedingt war. — Ausser mehreren Arten der Gattung *Felis (F. aphanista, ogygia, prisca, Kaup.; F. antiqua Cuv.),* die man aus Zähnen und Kieferfragmenten kennt und die alle in dem tertiären Sande von Eppelsheim und an anderen Orten gefunden werden, lebte in der mittleren Tertiärzeit in Europa die ausgestorbene Gattung *Dinyctis,* (mit *Machairodus* und den Wieseln verwandt), ferner *Bunaelurus,* mit Charakteren von Katze und Wiesel, *Daptohilus* mit *Dinyctis* verwandt und *Hoplophonius,* mehr der Gattung *Machairodus* ähnlich. — Hervorgehoben werden muss jedoch die ausgestorbene und soeben erwähnte Gattung *Machairodus,* deren Arten mindestens eine ebenso weite Verbreitung, sowol dem Raume als der Zeit nach aufzuweisen haben, wie die zahlreichen Arten, die zu *Felis* gestellt werden. — Es ist diese Gattung eine hochspecialisirte Form mit gesägten Zähnen und unterscheidet sich von *Felis* durch die langen, säbelförmigen, bei geschlossenem Munde bis zum Kinn reichenden, oberen Eckzähne. Die Reste dieses Tieres, das an Grösse unsere heutigen Löwen weitaus übertraf, werden sowol in den Miocänablagerungen Europas und Indiens, als auch in jenen von Amerika (Miocän von Dakota) angetroffen.

Noch mehr aber wurde die Entwickelung der katzenartigen Raubtiere in der nun folgenden Pliocänperiode durch die reiche Entfaltung der Pflanzenfresser und Wiederkäuer begünstigt, bis dieselbe schliesslich in der Diluvialzeit ihren Gipfelpunkt erreichte. — Die Raubtiere dieser Periode übertrafen an Grösse und Stärke alles, was heute noch in den Tropen Asiens und Afrikas existirt. Zahlreiche Arten der Gattung *Felis,* die ungemein den heute noch lebenden Löwen, Tigern und anderen grossen Katzen gleichen, sowie die Gattung *Machairodus,* werden in den diluvialen Ablagerungen Europas und Amerikas gefunden. In den entsprechenden Ablagerungen von Nordamerika fand man neben mehreren Arten von *Felis* auch Vertreter einer ausgestorbenen Gattung *Trucifelis* und in den brasilianischen Knochenhöhlen ausser fünf Arten von *Felis* auch noch *Machairodus* und eine

kleine Art der Gattung *Cynaelurus*. — Den gewaltigen Katastrophen der Eiszeit konnten aber die meisten dieser Arten und Gattungen nicht widerstehen, da ihre Entwickelung ein wärmeres Klima beansprucht. *Machairodus* und viele andere Typen giengen zu Grunde und nur ein geringer Teil hat sich bis in die Jetztzeit erhalten. Aber auch dieser bewohnt gegenwärtig nur die tropischen Zonen (mit Ausnahme Australiens, das auch schon in der Tertiärzeit keine Raubtiere beherbergte) und geht in Folge der von Menschen betriebenen systematischen Ausrottung seinem Untergange entgegen.

Die wichtigsten diluvialen Arten der Gattung *Felis* sind:

F. spelaea Goldf. Der Höhlentiger oder Höhlenlöwe. Er bewohnte während der Diluvialepoche das mittlere Europa, doch bei weitem nicht so zahlreich wie der Höhlenbär und die Höhlenhyäne. Seine Überreste finden sich in den mährischen Höhlen (Sloup, Vypustek), bei Quedlinburg und Egeln, in der Baumanns-, Lahnthaler, Gaylenreuter, Sundwicher, Lunel-Viel'er und Kirkdaler Höhle, sowie in den sandigen Ablagerungen der Auvergne. Das Tier übertraf an Grösse und Stärke weit unsere jetzigen Tiger.

F. cristata Falc und *Cautley*; aus den pliocänen Siwalikhügeln, eine unserem heutigen Tiger sehr ähnliche Art.

In den Knochenhöhlen Brasiliens findet man zahlreiche Reste katzenartiger Raubtiere, welche den gegenwärtig dort lebenden sehr nahe verwandt sind. Die wichtigsten sind:

F. protopanther Lund, von der Grösse des Jaguar, aber von allen gegenwärtig in Amerika lebenden Arten verschieden, und *F. exilis Lund.*

Einige weitere diesbezügliche Auseinandersetzungen enthält der Schluss.

12. Ord. **Chiroptera.**

Die Geschichte dieser Ordnung ist noch nicht so genügend studirt, dass man gegenwärtig befriedigende Aufschlüsse über die verschiedenen Verhältnisse ihrer Entwickelung geben könnte und zwar liegt die Ursache hauptsächlich in dem äusserst sparsamen, paläontologischen Materiale, das dem Studium zur Verfügung steht.

Die ältesten, unzweifelhaften Reste dieser in der Gegenwart über die ganze Erdoberfläche verbreiteten Ordnung stammen aus dem unteren Eocän, dem Gyps von Montmartre und aus der Etage des Londonthones. Weitere spärliche Funde kennt man aus dem

Miocän des Mainzer Becken, der Auvergne und aus dem pliocänen Schiefer von Öningen.

Wenn man nun berücksichtigt, dass alle die Reste aus den erwähnten Localitäten den gegenwärtig lebenden Arten so nahe stehen, dass sie oft nur schwierig von den recenten unterschieden werden können, und überdies alle nur Arten der gegenwärtig noch lebenden Gattung *Vespertilio* sind, so kann man sicher sein, dass die Gruppe von ungeheuerem Alter ist, und dass die Zeit der Entwickelung, bis zu welcher der Typus in der ihm eigenthümlichen Begrenzung erscheint, jedenfalls in die Secundärperiode fällt. Ob sich aber die Fledermäuse aus den „Insectenfressern" oder den „Beuteltieren" entwickelt haben, kann gegenwärtig noch nicht sicher entschieden werden, da jede Zwischenform fehlt und uns der Typus schon im untersten Eocän in schärfster Begrenzung entgegentritt. — Aus den dürftigen Funden der Tertiärperiode kann man jedoch schliessen, dass der Typus zu jener Zeit wol weniger zahlreich verbreitet war, als dies gegenwärtig der Fall ist. Erst im Diluvium (in den diesbezüglichen Höhlenablagerungen), sowol der alten, als auch der neuen Welt, werden die fossilen Überreste häufiger und sind dieselben hauptsächlich mit den lebenden Typen jener Länder verwandt, in welchen der betreffende Fundort liegt. — So z. B. werden zahlreiche Überreste der gegenwärtig in England lebenden Art *Rhinolophus* in den Höhlen von Kent und schliesslich zahlreiche Arten der recenten, europäischen Familie der *Vespertilioniden* in unseren diluvialen Höhlenablagerungen gefunden. Aus der allmäligen Zunahme der fossilen Formen in den einzelnen geologischen Epochen und der gegenwärtigen universellen Verbreitung dieser Ordnung ergibt sich, dass dieselbe im Zunehmen begriffen ist.

13. Ord. **Prosimiae.**

Die geologische Geschichte dieser Ordnung war noch bis auf die jüngste Zeit in ein tiefes Dunkel gehüllt. Erst neuere Entdeckungen fossiler Überreste, sowie das eingehende, vergleichende Studium derselben, sowol mit anderen fossilen Formen als auch mit lebenden Typen, waren im Stande dieses Dunkel einigermassen zu erhellen. Die vollständige Klarlegung aller Verhältnisse der Verwandschaft und früheren Verbreitung muss jedoch noch späteren Entdeckungen und weiteren Studien überlassen bleiben.

Die Ordnung enthält vier Familien, von welchen nur die *Lemuridae* fossile Überreste besitzen, oder besser gesagt, alle bis

jetzt bekannten fossilen Überreste dieser Ordnung beziehen sich auf die Familie der *Lemuridae.*

Die ältesten europäischen unzweifelhaften Funde stammen aus den Bohnerzen von Egerkingen (in der Schweiz). Man traf daselbst auf einen Unterkiefer mit 3 Molaren, welcher von Rütimeyer im Jahre 1862 beschrieben und einem Tier zuerkannt wurde, das er *Caenopithecus lemuroides* nannte. Bezüglich der Zähne erscheint dieser Typus als eine Mittelform, zwischen den südamerikanischen Marmosets (Seidenaffen), den amerikanischen Brüllaffen und den altweltlichen, recenten Halbaffen. Herr Delfortrie beschrieb im Jahre 1863 einen fast vollständigen Schädel aus den Phosphoriten von Béduer (Depart. Lot.), welchem er den Namen *Palaeolemur* beilegte. Die Zähne desselben besitzen viele Ähnlichkeit mit jenen von *Galagos* und *Indris* (zwei zu den *Lemuridae* gehörige Gattungen; erstere bewohnt Afrika, letztere Madagaskar), gehören somit unzweifelhaft einem *Lemuriden* an. Herr Filhol fand erst unlängst in den Phosphoriten von Quercy (ob. Eocän) die Reste eines Affen, welche er, als einem *Lemuren* angehörig betrachtet und dieselben unter den Namen *Necrolemur* beschrieb.

Herrn Gaudry gebürt nun das grosse Verdienst, die verwandschaftlichen Verhältnisse der fossilen Formen festgestellt zu haben. Es gelang ihm nachzuweisen, dass der *Palaeolemur* bezüglich des Zahnbaues gewisse Ähnlichkeiten mit den *Pachydermen* besitzt, dass ferner die unter den Namen *Adapis* und *Aphelotherium* beschriebenen fossilen Formen (aus dem oberen Eocän von Paris), die man früher zu den *Anoplotheridae* stellte, Übergangstypen zwischen den gegenwärtigen *Lemuriden* und den eocänen *Pachydermen* darstellen. — Gaudry sagt: „Der beste Beweis, dass die Gattung *Adapis* wirkliche Zwischencharaktere von den Huftieren und den *Lemuriden* besitzt, besteht wol darin, dass trotz der zahlreichen Überreste die Paläontologen nicht wissen, welchen Platz diese Gattung im System wirklich einzunehmen hat. Die Herren Delfortrie, Gervais und ich, halten die Formen für *Lemuren,* während Herr Filhol und Andere dies bestreiten." — Jedenfalls geht aus diesen Untersuchungen hervor, dass die fossilen *Lemuriden* in früheren Perioden weniger weit von den *Pachydermen* entfernt waren, als sie es gegenwärtig sind. Das beweisen auch die in jüngster Zeit entdeckten amerikanischen Funde, von welchen viele ebenfalls den Übergang von den *Lemuriden* zu den *Pachydermen* herstellen.

Die ersten amerikanischen Überreste dieser Ordnung wurden 1873 im unteren Eocän von Wyoming entdeckt. Sie gehören kleinen Tieren an, die mit den *Lemuren* und *Hapalidae* (= Marmosets, die niedrigste Form amerikanischer Affen) verwandt sind. Eine Anzahl anderer Überreste kleiner Tiere aus derselben Formation, die früher zu den Huftieren gestellt wurden, erkannte man in neuester Zeit als Übergangsformen von den *Lemuriden* zu den Huftieren. Sie bilden zwölf Gattungen, welche von Marsh in zwei Familien geteilt wurden, nämlich in die Familie der ***Limnotheridae*** (dazu gehören *Thinolestes, Telmatolestes, Mesacodon, Bathrodon, Antiacodon, Notharctos, Hipposyus, Microsyops* und *Palaeacodon*) und in die ***Lemuravidae*** (mit den Gattungen *Lemuravus* und *Hyopsodus*). — Die Grösse dieser Formen schwankt zwischen jener des Eichhörnchens und der des Waschbären. Sie sind wie schon erwähnt, Übergangsformen, zwischen den *Huftieren* und *Lemuriden* und es ist insbesondere die Familie der *Lemuravidae,* welche den heutigen *Lemuriden* am nächsten verwandt ist.

Auf Grund der Resultate der neueren Untersuchungen haben wir also in den eocänen Formen verallgemeinerte Typen, welche man wegen ihrer grösseren oder geringeren Verwandschaft mit den lebenden *Lemuren* nach dem Vorgange von Wallace als *„lemuroide Formen"* bezeichnen kann.

Das fossile Vorkommen der *Lemuroiden* in den ältesten Perioden der Tertiärzeit ist auf die amerikanischen Fundorte beschränkt.

Aus dem Miocän von Nordamerika sind bis jetzt bekannt die Gattungen *Laopithecus* (ein Tier, das an Grösse dem grössten südamerikanischen Affen gleichkommt) und *Menotherium.* — Beide Gattungen sind intermediäre Zwischenformen zwischen den schon erwähnten *Limnotheriden* und den recenten südamerikanischen *Cebiden* (zu den *Primates* gehörig).

Fossile Überreste aus der Pliocän- und Diluvialperiode wurden bislang noch nicht entdeckt. Offenbar scheint aber diese Ordnung in früheren Perioden von allgemeinerer Verbreitung gewesen zu sein, als dies in der Jetztzeit der Fall ist, wo die verschiedenen Gattungen und Arten nur die heissen Gegenden der alten Welt, vornehmlich Afrika, Madagaskar und Südasien bewohnen.

Weitergehende Schlüsse über die Entwickelung und Verbreitung dieser Ordnung sind wol nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse unmöglich, da, wie schon Eingangs erwähnt wurde, die vollständige Klarlegung aller dieser Verhältnisse weiteren Entdeckungen und eingehenden Studien überlassen bleiben muss.

14. Ord. Primates.

Die Gattungen und Arten dieser Ordnung bewohnen gegenwärtig meist die Waldungen der Tropengegenden unserer Erde. Am zahlreichsten sind sie verbreitet in den Tropen Asiens, Afrikas und Amerikas und auf vielen Inseln der heissen Zone, am schwächsten dagegen in Australien (wo gegenwärtig nach Wallace nur eine Art der Gattung *Cynopithecus* vorkommt), und in Europa fehlen sie fast vollständig. (Von dem die Felswände Gibraltars bewohnenden *Magot* kann man schliesslich absehen.)

Claus unterscheidet in dieser Ordnung 3 Unterordnungen mit folgenden Familien:

1. Unterord. *Arctopitheci* (Krallaffen):	**Hapalidae** (Seidenaffen)	Affen der neuen Welt
2. „ *Platyrrhini* (Plattnasen):	**Pithecidae** (Schweifaffen) **Cebidae** (Rollschwanzaffen)	Affen der neuen Welt
3. „ *Catarrhini* (Schmalnasen):	**Cynocephalidae** (Paviane) **Cercopithecidae** (Meerkatzen) **Semnopithecidae** (Schlankaffen)	Affen der alten Welt
	Hylobatidae (Gibbons) **Anthropomorphae** (Orangs)	Affen der alten Welt

Es ist bis jetzt noch nicht gelungen, alle die grossen und kleinen Affen bis auf ihr frühestes Erscheinen auf der Erde zurückzuverfolgen, jedoch dürfte nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse mit Sicherheit anzunehmen sein, dass ihr erstes Auftreten in die mittlere Tertiärepoche, in die Miocänzeit, fällt.

Ebenso wie die *Lemuriden*, so waren auch die Affen in früheren Perioden noch nicht so scharf von den übrigen Ordnungen getrennt, als dies gegenwärtig der Fall ist. — Es gibt fossile Formen, die, obwol sie zu den *Pachydermen* gestellt werden, nichts desto weniger in verschiedenen Charakteren an die Affen erinnern. — Gaudry führt an, dass man in den Ligniten von Débruge (ob. Eocän) einen Kiefer fand, dessen Zähne vielfach Analogien mit jenen von Affen zeigen, daher derselbe von Gervais unter dem Namen *Cebochoerus* („Affenschwein") *anceps* beschrieben wurde. Ebenso wurden in den Phosphoriten von Quercy (oberstes Eocän) Kiefer gefunden mit sehr zweideutigen Charakteren. Die Molaren des Oberkiefers erinnern einerseits an das *Rhagatherium* und *Choeropotamus*, anderseits aber, wegen ihrem rudimentären inneren Höcker, an *Cebochoerus anceps:*

die Molaren des Unterkiefers ähneln jenen von *Palaeochoerus*, schliessen sich aber auch in Folge ihrer in die Quere verlängerten inneren Höcker den Backenzähnen von *Semnopithecus* an. Wegen diesen Eigenthümlichkeiten stellt man diese Formen vorläufig zu der schon erwähnten Gattung *Cebochoerus*. — Endlich besitzen die Zähne der Gattung *Hyracotherium* gewisse Ähnlichkeiten mit denen der Affen. — Bezüglich dieser Thatsache sagt Gaudry: „Herr Owen hat eingestanden, dass jene aus dem Londonthone (unterstes Eocän) stammenden Zähne, die er früher dem *Macacus eocaenus*, später jedoch dem *Eopithecus* zuschrieb, nicht die Reste eines Affen sind, sondern der Gattung *Hyracotherium* angehören. Dieser Irrthum eines so berühmten Anatomen ist wol der beste Beweis für die Existenz gewisser Ähnlichkeiten zwischen den Affen und den omnivoren *Pachydermen*."

Während sich aber die erwähnten „eocänen Pachydermenformen" mehr weniger dem Affentypus hinneigen, gibt es anderseits wirkliche Affen, welche in gewissen Eigenschaften unzweifelhaft an die *Pachydermen* erinnern. Zu diesen gehört beispielsweise der *Oreopithecus (Miocène de Monte Bamboli Toscanae)*, dessen Zähne viele Ähnlichkeiten mit jenen von *Choeropotamus* und *Palaeochoerus* zeigen.

Wirkliche fossile Affen treten erst in der Miocänperiode auf. Die europäischen Überreste die man aus jener Zeit kennt, sind ziemlich zahlreich und gehören wesentlich folgenden drei Gattungen an.

1. Zur recenten Gattung ***Semnopithecus*** gehören mehrere Arten aus den oberen Miocänablagerungen Griechenlands und den Siwalikhügeln *(S. subhimalayus)*, ferner einige verwandte Formen aus dem Miocän von Württemberg. Hieher muss ferner auch die ausgestorbene Gattung *Mesopithecus* gerechnet werden. Bekannt ist *M. Pentelici* aus Pikermi, eine Form, welche den Kopf von *Mesopithecus* besitzt, dagegen in den Extremitäten der Gattung *Macacus* ähnelt.

2. ***Pliopithecus.*** Ebenfalls eine ausgestorbene Gattung und bis jetzt nur in einigen Miocänlagerstätten gefunden. Dieser Typus war mit den *Gibbons (Hylobatidae)* und vielleicht auch mit *Semnopithecus* verwandt.

3. ***Dryopithecus.*** Überreste dieser ausgestorbenen Gattung stammen aus den Miocänlagerstätten von Sansans (Depart. Gers) und der schwäbischen Alb. Man kennt von dieser Form nur den Unterkiefer und Humerus. — Nach Lartet und Gervais war *D. Fontani* von der Grösse des Menschen und schloss sich letzterem durch

viele Eigenthümlichkeiten (insbesonders in der Bezahnung) mehr an, als irgend einer der jetzt lebenden, anthropoiden Affen. — Überreste echter Affen aus dem Miocän Amerikas kennt man bis jetzt noch nicht.

Aus allen diesen Angaben geht hervor, dass die Affen schon in der mittleren Tertiärzeit in ziemlich vielen Formen, welche mit den gegenwärtigen Typen nahezu übereinstimmen, aber in viel allgemeinerer Verbreitung die Erde bevölkerten, als dies jetzt der Fall ist, wo sie aus Europa und den gemässigten Klimaten Asiens schon vollständig verschwunden sind. Wenn man nun berücksichtigt, dass zu den Lebensbedingungen der Affen ein warmes, tropisches Klima gehört und man sich ferner vor Augen hält, dass dieser Typus noch während der mittleren Tertiärepoche ganz Europa und Asien bevölkerte, so ist es einleuchtend, dass zu dieser Zeit Europa sowol als Asien ein warmes subtropisches Klima besassen. Dass diese Annahme richtig ist, geht auch aus der Verbreitung einiger schon früher abgehandelten Ordnungen hervor, aber namentlich spricht dafür die Miocänflora Mitteleuropas, deren Charakter als ein ausgezeichnet subtropischer bezeichnet werden muss.

Mit dem Ausgange der Tertiärzeit, also in der Pliocänperiode, haben aber die Affen schon ihren gegenwärtigen Charakter angenommen, das heisst: Wir finden nur äusserst wenige Übergangsformen, die etwa zwischen recenten Gattungen stehen würden, dagegen zahlreiche fossile Arten noch lebender Gattungen; so z. B. wurden viele Arten von *Macacus* im neueren Pliocän des Val d'Arno und bei Grays in Essex, ferner Arten von *Semnopithecus* und *Cercopithecus* (von welchen die erstere Gattung gegenwärtig auf Südasien, die letztere auf Afrika beschränkt ist) in den Pliocänlagerstätten Südfrankreichs und Italiens entdeckt. — Mit Berücksichtigung der erwähnten Ordnungen geht nun aus dem Gesagten hervor, dass die Affen der Tertiärperiode in die Gruppe der *Simiae catarrhinae* gehören, und dass dieselben noch zum Schlusse der Tertiärzeit Europa bevölkerten. — In Folge der grossen, durchgreifenden Veränderungen, die nach dem Ende der Tertiärperiode eintraten, verschwand aber die Ordnung aus Europa, indem sie sich auf das südliche Asien und das warme Afrika zurückzog, welche Verbreitung die Affen auch noch in der Jetztzeit besitzen.

In Amerika sind bis jetzt noch keine pliocänen Überreste fossiler Affen entdeckt worden.

Was nun die Entwickelung dieser Ordnung in der Diluvial-

zeit betrifft, so haben uns darüber nur die fossilen Überreste der brasilianischen Knochenhöhlen näheren Aufschluss gegeben. — Die aus jenen Localitäten stammenden Funde haben gezeigt, dass die diluvialen Affen Amerikas in ihren Charakteren mit den gegenwärtig dort lebenden vollkommen übereinstimmen, indem sie eben nur ausgestorbene Arten noch gegenwärtig lebender Gattungen repräsentiren.

Wie Wallace angibt, waren die gegenwärtig über Südamerika verbreiteten Gattungen: *Cebus, Callithrix, Jacchus, Mycetes* und *Hapale,* alle schon während der Diluvialzeit in Südamerika vorhanden und vielleicht ebenso zahlreich als in der Gegenwart, was namentlich aus der grossen Menge der jetzt entdeckten Überreste hervorgeht. Nur die diluviale Gattung *Protopithecus,* eine Form von bedeutender Grösse, existirt in der Jetztzeit nicht mehr.

Zusammenfassung und Schluss.

Wenn wir einen Rückblick auf die geologische Entwickelungsgeschichte der Säugetiere werfen, so können wir unschwer erkennen, dass, je näher wir in der Betrachtung an die Gegenwart heranrücken, desto mehr die Säugetiere ihren universellen Charakter verlieren und zwar dadurch, dass die Collectivtypen allmälig aussterben und anderen specialisirteren Formen Platz machen. — Bei vielen Ordnungen wurde ganz besonders darauf aufmerksam gemacht und gezeigt, dass es hauptsächlich der „Kampf ums Dasein" ist, welcher die fortschreitende Entwickelung oder allmälige Specialisirung verursacht. Es fällt uns aber noch eine andere Erscheinung auf. Wir sehen nämlich, dass ganz im Gegensatze zu dem ersten, sparsamen Auftreten der Säugetiere in der Secundärzeit, dieselben mit Beginn der Tertiärepoche bereits einen ungemein grossen Formenreichthum entwickelt haben. Dieser Umstand nun, sowie die Thatsache, dass in der Eocänperiode noch neben niederen Typen schon alle höheren Säugetierformen gut entwickelt sind, zeigt, dass wir hier noch kaum einen Schritt gegen jene Epoche gemacht haben, in welcher der Säugetiertypus sich in seine verschiedenen Modificationen abzuzweigen begonnen hat.

Säugetierfauna der alten Welt.

Fauna der Eocänzeit.

Fast alle Ordnungen der Säugetiere sind in dieser Periode vertreten, hauptsächlich sind es aber die *Ungulaten*, welche zu jener Zeit, ungemein zahlreich Europa bevölkerten. Dieses zahlreiche Auftreten so vieler Pflanzenfresser lässt sich aber nur durch das Vorhandensein einer sehr üppigen Vegetation erklären. Dass

dieses Erklärungsprincip richtig ist, beweist unter anderen die Eocänflora selbst, welche in der That nicht allein jene des früheren Zeitalters, sondern auch unsere jetzige an Mannigfaltigkeit weitaus übertraf. Der Umstand, dass zu jener Zeit in Europa Pflanzen existirten, welche gegenwärtig die tropischen Breiten bewohnen, spricht anderseits für ein tropisches Klima, welches demnach sowol die Entwickelung der Pflanzen als auch die der Tierwelt ungemein begünstigte.

Was nun die einzelnen Säugetierformen selbst betrifft, so sehen wir in denselben Collectivtypen, welche oft sehr heterogene Merkmale in sich vereinigen. — Echte Tapire, Rhinocerosse, Pferde, Wiederkäuer etc. treten in dieser Periode noch nicht auf, alle diesbezüglichen Formen sind nur als Vorläufer derselben zu betrachten.

Das hier Gesagte soll durch nachfolgende Tabelle näher commentirt werden, welche, wie alle übrigen, auf Grund der Auseinandersetzungen von Wallace zusammengestellt ist.

Übersicht der eocänen Säugetiergattungen.*)

Primates	Chiroptera	Carnivora	Perissodactyla	Artiodactyla	Rodentia	Marsupialia
* *Caenopithecus lemuroides*	*Vespertilio*	**Katzenartige:** * *Hyaenodon* * *Pterodon* * *Aelurogale* **Zibethkatzen:** * *Tylodon* * *Palaeonyctis* **Hundeartige:** * *Galethylax* * *Cyotherium* *Canis* * *Arctocyon*	**Oberes Eocän:** * *Anchitherium* * *Anchilophus* * *Palaeotherium* * *Cadurcotherium* **Mittleres Eocän:** * *Lophiodon* * *Propalaeotherium* * *Pachinolophus* * *Plagiolophus* **Unteres Eocän:** * *Coryphodon* * *Pliolophus* * *Hyracotherium*	**Oberes Eocän:** * *Acotherium* * *Choeropotamus* * *Cebochoerus* * *Dichobune* * *Anoplotherium* * *Eurytherium* **Mittleres Eocän:** * *Dichobune* * *Enteledon* * *Cainotherium* * *Plesiomeryx*	**Oberes Eocän:** *Myoxus* *Sciurus* * *Plesiarctomys* * *Theridomys*	*Didelphis*

*) Die fossilen Gattungen dieser Tabelle und aller übrigen sind mit einem * bezeichnet.

Fauna der Miocänzeit.

In der nun folgenden Miocänperiode werden, im Gegensatze zu der früher besprochenen, die schon vorhandenen Typen viel mannigfaltiger, namentlich wird aber der Formenreichthum durch das Auftreten neuer Gattungen und Arten ungemein erhöht. — Wie ein Blick auf die nachfolgenden Tabellen zeigt, treten die Insectenfresser mit vielen Gattungen auf. — Im obersten Miocän (Siwalikhügel und Pikermi)*) erscheinen dann neben den echten Hunden Viverren und der katzenartige Machairodus. Ferner treten auf: Hasen, Biber, Mäuse; zu den Ursprungsformen der Huftiere kommen die Nashörner und Tapire, sowie die ersten Wiederkäuer. — Charakteristisch für diese Periode ist das erste Erscheinen der Rüsseltiere, der Pferdeartigen, der Giraffen, Affen und Cetacea. Alle diese Formen oder analoge wurden aus den Siwalikhügeln bekannt. Besonders charakteristisch für jene Localität ist aber das Auftreten echter Katzen, Elephanten, Flusspferde, Kameele, Tapire, Moschustiere, Schafe, Rinder und das riesige Sivatherium. Aus dem Umstande, dass es in dieser Periode in Mitteleuropa noch keine echten Schafe, Ziegen und Rinder etc. gab, dagegen die indischen Fossilien die Existenz der Rinder in dieser Periode nachweisen, folgert Wallace, dass die Rinder im engeren Sinne wahrscheinlich ihren Ursprung in Indien haben.**)

Unsere Kenntnis über die miocäne Fauna schöpfen wir aus den verschiedenen Süsswasser-, Meeres-, Molassen und anderen Ablagerungen in Centraleuropa, Griechenland und Nordasien, die in so ungeheurer Anzahl Überreste ausgestorbener Säugetiere geliefert haben, dass durch sie viele Probleme der Entwickelungsgeschichte gelöst werden konnten.

Eine Zusammenstellung der bisherigen Funde der drei wichtigsten Localitäten geben die drei nachfolgenden Tabellen.

---

*) Die Ablagerungen dieser Localitäten werden von einigen Forschern auch als „pliocäne" bezeichnet. Diese Verschiedenartigkeit der Meinungen ist darin begründet, dass zunächst an diesen Localitäten die Hauptabteilungen: *Miocän* und *Pliocän* nur schwierig unterscheidbar sind und überdies dieselben von den verschiedenen Forschern auch verschiedenartig abgegrenzt werden.

**) Marsh hat indess den orientalischen Ursprung der Rinder neuerdings in Frage gestellt.

Übersicht der Säugetiergattungen aus

Primates	Insectivora	Carnivora	Cetacea	Perissodactyla
Semnopithecus * *Pliopithecus* * *Dryopithecus*	*Erinaceus* * *Ampechinus* * *Tetracus* *Talpa* * *Dimylus* * *Palaeospalax* * *Oxygomphus* **Spitzmäuse:** * *Plesiorex* * *Mysarachne* * *Galeospalax* *Amphisorex* *Myogale* *Echinogale*	**Katzenartige:** * *Pseudaelurus* * *Hyaenodon* **Zibethkatzen:** *Viverra* * *Ictitherium* * *Soricitis* **Hyänenartige:** *Hyaena* * *Hyaenictis* **Hundeartige:** * *Pseudocyon* * *Hemicyon* * *Amphicyon* **Marderartige:** *Lutra* *Mustela* * *Potamotherium* * *Taxodon* * *Palaeomephytis* * *Promephytis* **Bären:** * *Hyaenarctos*	**Fleischfressende:** Man kennt 5 lebende und 4 ausgestorbene Gattungen **Pflanzenfressende:** * *Halitherium* * *Trachytherium*	**Pferdeartige:** * *Hipparion* * *Anchitherium* **Tapirartige:** Einige den lebenden Formen verwandte Tapire sind bekannt **Rhinocerosse:** * *Acerotherium*

dem Miocän von Mittel- und Westeuropa.

Artiodactyla	Proboscidea	Rodentia	Edentata	Marsupialia
* *Hyotherium* * *Palaeochoerus* * *Choeromorus* * *Hyopotamus* * *Anthracotherium* * *Listriodon* **Anoplotheridae:** * *Chalicotherium* * *Synaphodus* **Xiphodontidae:** * *Cainotherium* * *Mikrotherium* **Giraffen:** * *Helladotherium* **Tragulidae:** * *Hyomoschus* **Cervidae:** * *Dorcatherium* * *Amphimoschus* *Cervus* * *Dremotherium* * *Amphitragalus* * *Micromeryx* * *Palaeomeryx* * *Dicrocerus* **Antilopen:** * *Tragocerus*	* *Dinotherium* * *Mastodon*	* *Cricetodon* *Myoxus* * *Brachymys* **Biber:** *Castor* * *Stenofiber* **Eichhörnchen:** *Sciurus* *Spermophilus* * *Lithomys* * *Aulacodon* **Hasen:** *Lagomys* * *Titanomys* **Meerschweinchen:** *Cavia* **Aguti:** *Dasyprocta* * *Palaeomys* * *Theridomys*	* *Makrotherium* * *Ancylotherium*	*Didelphis*

Säugetierfauna von Pikermi.*)

Primates	Carnivora	Ungulata	Proboscidea	Rodentia	Edentata
* *Mesopithecus*	**Katzenartige:** *Felis* * *Machairodus* **Hyänenartige:** * *Hyaenictis* * *Lycaena* **Zibethkatzen:** Eine ausgestorbene Gattung **Marderartige:** * *Promephytis* * *Simocyon*	* *Hipparion* *Rhinoceros* * *Lepodon* *Sus* *Camelopardalis* * *Helladotherium* **Antilopen:** Neben einigen Überresten recenter Gattungen sind folgende fossile vertreten: * *Paleotragus* * *Paleoryx* * *Tragocerus* * *Paleoreas* **Cervidae:** * *Dremotherium*	* *Dinotherium* * *Mastodon*	*Hystrix*	* *Ancylotherium* * *Makrotherium*

*) Ober-Miocänablagerungen von Pikermi bei Athen, beschrieben von M. Gaudry.

Säugetierfauna der Siwalikhügel.*)

Primates	Carnivora	Ungulata		Proboscidea
Semnopithecus *Macacus*	*Felis* * *Machairodus* *Hyaena* *Canis* *Mellivora* *Ursitaxus* } Nerbuddathal *Ursus* } Nerbuddathal * *Hyaenarctos* * *Amphicyon* *Lutra* * *Enhydrion*	**Unpaarigzehige:** *Equus* * *Hippotherium* *Tapirus* * *Antelotherium* *Rhinoceros* **Paarigzehige:** *Hippopotamus* * *Hexaprotodon* * *Merycopotamus* *Sus*	* *Caerotherium* * *Chalicotherium* *Camelus* *Cervus* *Camelopardalis* *Bos* * *Hemibos* * *Amphibos* * *Sivatherium* * *Bramatherium* auf Perim	* *Dinotherium* * *Mastodon* *Elephas*

Fauna der Pliocänzeit.

Die Säugetierfauna dieser Periode besitzt einen Charakter, welcher fast vollkommen mit jenem unserer recenten tropischen Säugetiere übereinstimmt. Nahezu die Hälfte aller unserer heutigen Gattungen war schon in damaliger Zeit mit allen generischen Merkmalen vertreten, ja unsere heutigen Rüsseltiere und Dickhäuter sind ohne Ausnahme, die Schweine, Wiederkäuer, Raubtiere, Nager und Affen, wenigstens teilweise, unmittelbar der quarternären Epoche überliefert worden.

Was das Klima dieser Periode betrifft, so dürfte dasselbe gegenüber dem subtropischen der Miocänzeit schon etwas gemässigter, aber ein noch immerhin warmes gewesen sein, wie dies aus der diesbezüglichen Flora hervorgeht.

---

*) Obermiocäne Süsswasserablagerungen bilden am Fusse des Himalaya, südlich von Simla, eine Hügelkette. Sie wurden von Sir P. Cautley und Falconer beschrieben.

Das hier Gesagte findet in folgender Tabelle seine nähere Erläuterung.

Übersicht der Säugetiergattungen aus dem europäischen Pliocän.

Primates	Carnivora	Cetacea	Ungulata	Rodentia
Semnopithecus	* *Hyaenarctos*	*Balaena*	*Equus*	*Cricetus*
Macacus	* *Pristiphoca*	*Physeter*	* *Hipparion*	*Arvicola*
Cercopithecus	* *Galecynus*	*Delphinus*	*Tapirus*	*Castor*
	Felidae	* *Balaenodon*	*Rhinoceros*	*Arctomys*
	Hyaenidae	* *Hoplocetus*	*Hippopotamus*	*Hystrix*
	Canidae	* *Belemnoziphius*	*Sus*	*Lepus*
	Mephitis	* *Choneziphius*	*Cervus*	*Lagomys*
	Mustelidae	* *Halitherium*	*Antilopen*	* *Chalicomys*
	Lutra	* *Rytina*	*Bisons*	* *Issiodromys*
	Meles			
	Ursidae			

Fauna der Diluvial- und Jetztzeit.

Wenn wir die Fauna der Diluvialzeit Europas betrachten, so tritt uns vor Allem eine sehr merkwürdige Thatsache vor Augen. Wir finden neben Tierformen, die gegenwärtig das Hochgebirge, die kalte, ja selbst die Polarzone bewohnen, zahlreiche andere Typen, die in der Jetztzeit auf Afrika, das südliche Europa oder auf die wärmeren Teile Asiens beschränkt sind. So sehen wir das Rentier, das Moschustier, den Vielfrass, den Lemming, das Mammuth und das wollhaarige Rhinoceros in dieser Periode bis in das südliche Europa verbreitet, anderseits aber finden wir Affen, Hyänen, Löwen, Pferde, Rhinocerosse, Tapire, Flusspferde, Elephanten, Hirsche, Antilopen etc., etc., welche in zahlreichen Arten und Individuen Europa bevölkerten. — Wir stossen also hier auf ein Problem der Verbreitung, dessen Lösung keineswegs so einfach ist. Bevor wir aber an die weitere Besprechung dieses Problems gehen, muss bemerkt werden, dass aus vielen Thatsachen der Geologie und Paläontologie hervorgeht, dass in Europa und Nordasien zur Diluvialzeit ein strenges Klima herrschte, das aber doch noch mild genug war, das Gedeihen einer reichen Vegetation und Tierwelt zu ermöglichen.

Dass sich nun unter einem solchen Klima nordische Tiere entwickeln konnten, wird uns kaum Wunder nehmen, anders verhält es sich aber mit jenen Typen, welche gegenwärtig auf die wärmeren Länder und tropischen Gegenden beschränkt sind. — Was die Tiere letzterer Gegenden betrifft, so ist zu berücksichtigen. dass viele Raubtiere, wie beispielsweise der Königstiger, zeitweilig bis nach dem Altai und ins Amurland wandern und daher auch bei ziemlich kühler Temperatur zu existiren vermögen. Aus diesem, wie auch aus dem Vorkommen von Hyänen und Löwen, kann man somit keine klimatischen Folgerungen ziehen. Eine Schwierigkeit machen aber noch das Flusspferd, Rhinoceros und Elephas, deren lebende Repräsentanten gegenwärtig ausschliesslich warmen, oder sogar heissen Regionen angehören. Seitdem jedoch Leichname von Rhinoceros und Mammuth im sibirischen Eise zu Tage kamen und zwischen den Zahnschmelzfalten und im Magen des letzteren Fichtennadeln und junge Triebe holziger Gewächse gefunden wurden, sind gerade diese Tiere zu Hauptstützpunkten für das damalige Klima geworden, und es schwindet dadurch auch der letzte auf die Ernährung begründete Einwand gegen ihre nordische Heimath. — Diese Tiere sowol, als alle jene, welche in der Jetztzeit wärmere Gegenden bewohnen, müssen wir somit als echte Eingeborene Europas betrachten und ihr verhältnismässig neuerliches Aussterben, beziehungsweise ihre gegenwärtige Beschränkung auf die wärmeren Gegenden oder tropischen Klimaten irgend einer anderen Ursache zuschreiben.

Welche Umstände bewirkten die gegenwärtige Verbreitung der Säugetiere?

Darüber haben wir nur Muthmassungen (Wallace). Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit können wir aber annehmen, dass diese gegenwärtige Verbreitung eine Folge der combinirten Wirkung der Eiszeit und der Unterwassersetzung grösserer, einst Europa mit Afrika verbindender Festlandsteile war. Wallace sagt: „Die Existenz von nicht weniger als drei ausgestorbenen Arten von Elephanten, eines gigantischen Siebenschläfers, eines ausgestorbenen Hippopotamus und anderer Säugetiere auf der kleinen Insel Malta, wie auch das Vorkommen von Überresten des Hippopotamus in den Höhlen Gibraltars beweisst sehr deutlich, dass während der Pliocänperiode und während eines sehr beträchtlichen Teiles der Postpliocänperiode (Diluvium), eine Verbindung zwischen Südeuropa und Nordafrika, wenigstens an diesen zwei Orten vorhanden gewesen ist. Zu gleicher Zeit haben wir allen Grund zu der Annahme, dass England mit

dem Continent vereinigt war und dass das deutsche Meer damals ein grosses Flussthal gewesen ist. Während der Höhe der Eiszeit haben sich diese Tiere wahrscheinlich in dieses „mittelländische Land" und in den nördlichen Teil Afrikas zurückgezogen und des Sommers jährliche Wanderungen nach Norden unternommen. Aber als das verbindende Land sank und schmäler und schmäler wurde, verminderten sich die wandernden Herden und blieben zuletzt ganz aus, und als die eisige Kälte verschwunden war, konnten sie überhaupt nicht mehr in ihre früheren Jagdgründe zurückkehren."

Während also die Säugetiere der Vorwelt bis in die Diluvialzeit in natürlicher Verbreitung die alte Welt bevölkerten, ist der gegenwärtige Zustand der Verbreitung der altweltlichen Säugetiere ein durchaus neuer und exceptioneller.

Säugetierfauna der neuen Welt.

Australien.

Da sich die fossilen Überreste dieses Continentes nur auf die Ordnung der *Marsupialia* beziehen, so soll an dieser Stelle nur auf das hingewiesen werden, was schon Eingangs von dieser Ordnung gesagt wurde.

Amerika.

Die fossilen Säugetiere Amerikas werfen auf die geologische Entwickelung und Verbreitung der Classe ein viel schärferes Licht, als die fossilen altweltlichen Säugetiere, weil sich jene Reste nicht allein auf sehr viele ausgestorbene Arten, sondern auch auf ungemein zahlreiche ausgestorbene Gattungen beziehen.

Unsere Kenntnis über die fossilen Säugetiere Amerikas stammt, wie wir gesehen haben, aus reichen Ablagerungen in den verschiedenen Teilen der Vereinigten Staaten. — In den Mauvaises Terres von Nebraska sind tausende vollständige Schädel und viele gut erhaltene Skelete vorweltlicher Tiere gefunden worden. Andere Ablagerungen, welche vom Diluvium bis zum Eocän reichen, sind in Oregon, Californien, Virginien, Südkarolina, Texas und Utah entdeckt worden. Über die Säugetiere Südamerikas haben uns die verschiedenen Ablagerungen (pliocäne und eocäne) in den Pampas, in Patagonien und Bolivia, sowie die diluvialen Höhlenablagerungen in Centralbrasilien näheren Aufschluss gegeben.

Nachdem die verwandschaftlichen Verhältnisse der fossilen Säugetiere bereits eingehend besprochen wurden, sollen im Folgenden einige wichtige Thatsachen der geologischen Verbreitung, soweit dieselben für die Entwickelung von Einfluss waren, angeführt und namentlich die Beziehungen zur Verbreitung der altweltlichen Fauna hervorgehoben werden.

Fauna der Tertiärzeit.

Die tertiäre Fauna Nordamerikas ist so reich und mannigfaltig, dass durch sie die gleichalterige Fauna der alten Welt tief in Schatten gestellt wird. Nicht die Anzahl der Gattungen ist es, welche diesen Formenreichthum bedingt (nach Wallace gibt es nur 80—100 tertiäre nordamerikanische Gattungen, während sich die entsprechenden europäischen Überreste auf die doppelte Anzahl beziehen), sondern vielmehr die eigenthümlichen Sammeltypen, welche oft die generell verschiedensten Merkmale in sich vereinigen und somit dem Bilde der tertiären Fauna ein höchst eigenthümliches Gepräge verleihen. Wie die Tabelle auf Seite 90 zeigt, beziehen sich alle diese Collectivtypen auf bereits ausgestorbene Gattungen. Nur 18 Gattungen, worunter 8 lebende, gehören auch zur altweltlichen Fauna, es sind dies*): *Felis, *Pseudaelurus, *Hipparion, Cervus, *Mastodon, Elephas, Castor, Hystrix, Canis, Equus, *Hyaenodon, *Anchytherium, *Lophiodon, *Machairodus, Rhinoceros, *Aceratherium, *Amphicyon* und **Lophiotherium.*

Durch die amerikanischen Funde wurde nun viel des Neuen sicher gestellt. — Während man früher die Pferde, Tapire und Nashörner, die Kameele, Schweine und Hirsche für Typen der alten Welt erklärte (welche Ansicht auch noch von Wallace in seinem neuesten Werke vertreten wird), hat Marsh für alle diese Formen einen amerikanischen Ursprung angenommen, weil eben das Auftreten dieser Typen in Amerika in frühere Perioden fällt (Eocänzeit), als in Europa. — Die Landverbindung zwischen der alten und neuen Welt, jene grosse Brücke, welche diese und noch viele andere Tiere auf ihrer Wanderung benützten, befand sich, und das ist ziemlich sicher, in dem nördlichen Pacific-Ocean, südlich von der Behringsstrasse, wo das Meer heute noch ziemlich seicht ist.

Was die allgemeinen Charaktere der Säugetiere in den drei Perioden der Tertiärepoche betrifft, so weisst die Eocänperiode keinen

*) Die ausgestorbenen Gattungen sind mit * angeführt.

so grossen Formenreichthum auf, als die Miocänperiode, wo allmälig die Charaktere der gegenwärtigen Fauna, so weit eben noch lebende Repräsentanten vorhanden sind, zum Durchbruche gelangten. Trotz des grossen Formenreichthums der tertiären Fauna fehlen aber nichts desto weniger einige wichtige Familien z. B. die Zibethkatzen, Hyänen, Giraffen, die *Hippopotami* und fast auch die Wiesel und Antilopen; dagegen besitzt Nordamerika beinahe alle *Camelidae,* die *Dinocerata* und *Tillodontia,* ferner die *Limnotheridae, Lemuravidae, Oreodontidae* und *Brontotheridae.*

Im Gegensatze zu den zahlreichen Überresten tertiärer Säugetiere Nordamerikas ist die Kenntnis der tertiären Fauna Südamerikas nur aus einigen wenigen Ablagerungen bekannt worden, und diese sind entweder eocän oder gehören der jüngeren Pliocänperiode an. Nichts wurde jedoch bis heute entdeckt, was die dazwischen liegende Miocänperiode, welche in Nordamerika und Europa so zahlreiche Beweise des vorweltlichen Tierlebens lieferte, repräsentiren könnte. Aus den Überresten der eocänen Ablagerungen der Pampas geht hervor, dass der Charakter der diesbezüglichen eocänen Säugetiere vollkommen jenem der gleichalterigen Säugetiere Europas ähnelt. Wir finden *Palaeotherien, Anoplotherien,* die in Nordamerika nicht vorkommen, dagegen im Tertiär Europas gefunden werden, ferner kennt man drei Gattungen von Nagern, die im Eocän und Miocän Frankreichs entdeckt worden sind. — Diese auffallende Ähnlichkeit mit der Fauna Europas und die augenscheinliche Verschiedenheit mit jener Nordamerikas, ist so bedeutend, dass sie kaum zufällig sein kann und wir daher nach einer Erklärung dieser Thatsache suchen müssen. — Wallace nimmt an, dass Südamerika während der Tertiärzeit vom nördlichen Teil des Continents vollständig getrennt war und somit ein selbständiges Entwickelungscentrum seiner Fauna bildete, anderseits aber durch einen „südatlantischen" Continent mit Afrika verbunden war, wodurch die Wanderung altweltlicher Formen nach Südamerika ermöglicht wurde. Bezüglich dieser letzteren Speculation müssen wir jedoch noch weitere Beweise hinsichtlich des Zustandes von West- und Südafrika während dieser Zeit abwarten, wiewol die Richtigkeit der Annahme einer tertiären Verbindung dieser beiden Continente noch aus vielen anderen Thatsachen hervorgeht.

Zahlreiche Überreste sind jedoch aus den pliocänen Ablagerungen in den Pampas, in Patagonien, Chili und Bolivia entdeckt worden. Das Alter der Ablagerungen ist eigentlich unsicher und dürften die-

selben, was aus dem Charakter der Säugetiere hervorgeht, nur wenig älter, als die dortigen Höhlenablagerungen sein. Man kennt bis jetzt eine ziemlich grosse Menge ausgestorbener Gattungen, die sich fast auf alle Ordnungen beziehen und einige sehr bemerkenswerte neue Formen. — Wichtig ist das Erscheinen riesiger Edentaten in der Pliocänzeit, sowie das Auftreten einer Anzahl ungeheuerer Tiere *(Toxodon* und *Nesodon)*, deren Stellung aber noch zweifelhaft ist. Dass während der späteren Tertiärzeit auch die westindischen Inseln mit Südamerika verbunden waren, das beweisen die Überreste zweier grossen zu den südamerikanischen *Chinchillidae* gehörigen Tiere, welche in den Höhlenablagerungen der Insel Anguilla entdeckt worden sind.

Auf Grund der Mitteilungen von Marsh und Wallace geben wir nun im Nachfolgenden eine Zusammenstellung aller bis jetzt entdeckten tertiären Gattungen Amerikas.*)

---

*) Sowie in allen vorangehenden Tabellen, so sind auch in diesen und allen nachfolgenden die ausgestorbenen Gattungen mit einem * bezeichnet.

Übersicht der Säugetiergattungen

Primates	Insectivora	Carnivora	Perissodactyla	Artiodactyla
Eocän:	**Eocän:**	**Eocän:**	**Eocän.**	**Eocän:**
* *Limnotherium*	* *Amnomys*	* *Patriofelis*	**Pferdeartige:**	* *Elotherium*
* *Thinolestes*	* *Washakius*	* *Uintacyon*	* *Orohippus*	* *Menisco-therium*
* *Telmatolestes*	**Oberes Miocän:**	* *Synopa*	* *Palaeosyops*	* *Phenacodus*
* *Mesacodon*	* *Lepictis*	* *Mesonyx*	* *Limnohyus*	* *Achaenodon*
* *Bathrodon*	* *Ictops*	* *Sinoplo-therium*	* *Hyrachyus*	* *Agriochoerus*
* *Antiacodon*	* *Herpeto-therium*	* *Oxyaena*	* *Lophio-therium*	**Miocän.**
* *Notharctos*	* *Embasis*	* *Hyaenodon*	* *Diplacodon*	**Schweineartige:**
* *Hipposyus*	* *Dommina*	* *Pachyaena*	* *Colonoceras*	* *Nanohyus*
* *Microsyops*		* *Prototomus*	* *Bathmodon*	* *Leptochoerus*
* *Palaeacodon*		* *Limnocyon*	**Rhinocerosse:**	* *Perchoerus*
* *Lemnoravus*		**Miocän.**	* *Dicera-therium*	**Anthraco-theridae:**
* *Hyopsodus*		**Katzenartige:**	* *Dinocerata*	* *Hyopotamus*
Miocän:		* *Machairodus*	**Miocän.**	* *Elotherium*
* *Laopithecus*		* *Dinyctis*	**Pferdeartige:**	**Kameelartige:**
* *Menotherium*		* *Bunaelurus*	* *Anchitherium*	* *Protomeryx*
		* *Daptohilus*	* *Miohippus*	* *Poebrotherium*
		* *Hoplophonius*	* *Mesohippus*	**Oreodontidae:**
		Hundeartige:	* *Lophiodon*	* *Oreodon*
		* *Amphicyon*	**Rhinocerosse:**	* *Eporeodon*
		Canis	*Rhinoceros*	* *Merycho-choerus*
		Pliocän:	* *Aceratherium*	* *Leptauchenia*
		* *Hyaenodon*	* *Hyracodon*	* *Agriochoerus*
		* *Leptarchus*	* *Diceratherium*	**Hirsche:**
		* *Tomarctos*	* *Bronto-therium*	* *Leptomeryx*
		Canis	* *Titanotherium*	* *Merycodus*
		Martes	* *Megacerops*	* *Hypisodus*
		Felis	* *Anisacodon*	* *Hypertragulus*
		Lutra	* *Symborodon*	**Pliocän.**
			Pliocän:	**Schweineartige:**
			Rhinoceros	* *Thinohyus*
				Dicotyles
				Kameelartige:
				* *Procamelus*
				* *Homocamelus*
				* *Megalomeryx*
				Hirsche:
				Cervus
				Bovidae:
				* *Casoryx*
				Oreodontidae:
				* *Merychus*

*) Aus den Tertiärablagerungen von Nebraska, Oregon, Californien, Virginien, Südkarolina,

aus dem Tertiär von Nordamerika.*)

Proboscidea	Rodentia	Cetacea	Edentata
Pliocän: * *Mastodon* *Elephas*	**Eocän:** * *Paramys* * *Sciuravus* * *Mysops* **Miocän:** * *Palaeolagus* * *Ischyromys* * *Palaeocastor* * *Eumys* **Pliocän:** *Castor* *Hystryx* *Hesperomys*	12 ausgestorbene Gattungen, die zu den Delphinen und Walen gestellt werden, stammen aus dem Miocän der atlantischen und Golfstaaten; ferner kennt man 7 Gattungen aus der Familie der *Zeuglodontidae*	**Pliocän:** * *Morotherium*
Ord.? **Dinocerata** **Eocän:** * *Dinoceras* * *Tinoceras* * *Eobasileus*			
Ord.? **Tillodontia** **Eocän:** * *Tillotherium* * *Anchipodus* * *Stylinodontia* * *Ectogamus* * *Calamodon* * *Esthonyx*			

*) Texas und Utah.

Übersicht der Säugetiergattungen aus dem Pliocän des gemässigten Südamerika.*)

Carnivora	Perissodactyla	Artiodactyla	Proboscidea	Rodentia	Edentata	Toxodontidae
* *Machairodus* *Canis* *Mustela* * *Arctotherium* * *Hyaenarctos*	*Equus* * *Macrauchenia* * *Homalodonto-therium*	*Dicotyles* *Auchenia* * *Palaeolama* * *Camelotherium* *Cervus*	* *Mastodon*	* *Cardiodus* *Kerodon* *Cavia* *Lagostomis* *Ctenomys* *Hesperomys* *Oxymycterus* *Arvicola*	* *Scelidotherium* * *Megatherium* * *Megalonyx* * *Glossotherium* *Dasypus* * *Mylodon* * *Gnathopis* * *Lestodon* **Armadillos:** * *Glyptodon* * *Schistopleurum* * *Eutatus* *Euphractus*	* *Toxodon* * *Nesodon*

*) Aus den Pliocänab'agerungen in den Pampas, in Patagonien und Bolivia.

Eocäne Säugetierfauna von Südamerika.*)

Carnivora	Ungulata	Rodentia
* *Eutemnodus*	* *Palaeotherium* * *Anoplotherium*	* *Theridromys* * *Megamys*

Pliocäne Säugetierfauna der Insel Anguilla.

Rodentia	Edentata
* *Amblyrhiza* * *Loxomylus*	* *Megaloenus* * *Myomorphus*

Fauna der Diluvial- und Jetztzeit.

Ebenso wie in der alten Welt, so stehen wir auch in Nordamerika in dieser Periode vor einem eigenthümlichen Problem der Verbreitung der Säugetiere. Wir finden nämlich neben Gattungen, die gegenwärtig auf die alte Welt beschränkt sind (Pferde, Kameele und Elephanten), andere Tierformen (Lamas, Tapire, Cabybaras, Galeras, Megatheriden), die ausschliesslich südamerikanischen Ursprunges sind. Wir finden weiters neben arctischen Formen, wie Walross und Manati, das Moschustier und die Megatheriden. — Gerade so wie in Europa haben wir also auch in Nordamerika während dieser Periode die Coexistenz von nördlichen und südlichen Typen zu verzeichnen.

Was ist die Ursache dieser eigenthümlichen Verbreitung? Im vorigen Abschnitt wurde angeführt, dass sich die tertiäre Säugetierfauna Südamerikas vollständig von jener Nordamerikas unterscheidet, und dass nicht einer der südamerikanischen Typen in den gleichalterigen Ablagerungen Nordamerikas gefunden wird; wir haben hervorgehoben, dass man eine Trennung der beiden Teile des Continentes während der Tertiärzeit annimmt, die aber später, zu Anfang der Diluvialepoche verschwand. Als die Verbindung hergestellt war, hatte noch vor dem Beginn der Eiszeit eine Wanderung von neuen südamerikanischen Typen statt, die mit den bereits vorhandenen nordamerikanischen den nördlichen Teil des Continentes bevölkerten. Zu dieser Thatsache bemerkt Wallace: „Wie so grosse und doch wehrlose Tiere, wie die Tapire und die grossen terrestrischen Faultiere ihren Weg in ein Land

*) Aus den Ablagerungen der Pampas.

fanden, welches von grossen Katzen, die an Grösse und Zerstörungswuth dem Löwen und dem Tiger glichen, von vielen Wölfen und Bären der grössten Art wimmelte, ist ein grosses Geheimnis." — Trotz dieses Zweifels beweisen jedoch alle Thatsachen die Coexistenz dieser verschiedenen Tiergesellschaften.

Die diluviale Fauna Südamerikas kennen wir aus den Höhlenablagerungen der Provinz Minas Geraes in Centralbrasilien. So weit die Fauna aus diesen Ablagerungen bekannt wurde, spricht sie für einen grossen Formenreichthum der diluvialen südamerikanischen Säugetiere. Mehr als 100 Säugetierarten, die sich auf fast alle Ordnungen beziehen, fand man in diesen Höhlen, einige gehören noch jetzt lebenden Gattungen oder deren Verwandten an, die Mehrzahl dagegen ist ausgestorben, so dass wir nur sehr wenige Überreste der jetzt lebenden Tiere des Landes in diesen Höhlen finden. Diese Thatsache beweist, dass eine Veränderung der physischen Zustände stattgefunden haben muss, welche das neuerliche Aussterben so vieler Formen herbeiführte. — Wir kommen somit hier auf eine Frage von ganz allgemeiner Bedeutung, die schon bei der Betrachtung der fossilen Fauna der alten Welt besprochen wurde, die aber jetzt etwas allgemeiner behandelt werden soll.

Wir sehen in allen von uns betrachteten Continenten eine fast gleichzeitige neuerliche Veränderung platzgreifen, die in dem geologisch gesprochen „plötzlichen Aussterben" ungemein zahlreicher Gattungen und Arten ihren Ausdruck findet. Die Reste dieser ausgestorbenen Faunen finden wir in den neuesten Ablagerungen, in den Höhlenerden, Torfgruben, Geröllen etc. Wallace sagt: „In Europa finden wir das grosse irische Rentier, den Machairodus und Höhlenlöwen, das Rhinoceros, Hippopotamus und den Elephant; in Nordamerika eben so grosse Katzen, Pferde und Tapire, grösser als irgend welche jetzt lebenden, ein Lama von der Grösse eines Kameels, grosse Mastodons und Elephanten und eine Menge ungeheuerer, megatheroider Tiere von fast gleicher Grösse; in Südamerika dieselben Megatheroiden in grosser Verschiedenartigkeit, zahlreiche ungeheuere *Armadillos*, ein Mastodon, grosse Pferde und Tapire, grosse Stachelschweine, zwei Formen von Antilopen, zahlreiche Bären und Katzen inclusive eines Machairodus und einen grossen Affen — alle seit der Ablagerung der neuesten Versteinerungen führenden Schichten ausgestorben." — Es wurde bereits bei der Besprechung der diluvialen Fauna der alten Welt hingewiesen, dass dieses neuerliche Aussterben der Wirkung der Eiszeit zu-

zuschreiben ist, über deren Wesen in Bezug auf Ausdehnung, Natur und Dauer unter den Geologen grosse Meinungsverschiedenheiten herrschen. Thatsache ist, dass zur Zeit des Aussterbens dieser grossen Tiere die nördlichen Teile unserer Continente in einen Eismantel gehüllt waren, welcher Veränderungen in dem Niveau des Oceans, wie auch ungeheuere locale Überschwemmungen zu Wege brachte, welche zusammen mit der grossen Kälte das tierische Leben zerstören mussten. — Diese vollständige und plötzliche Veränderung unter den Säugetieren war mithin kein normaler Zustand der Dinge, denn nicht zu allen Zeiten sind die Arten und Gattungen so schnell ausgestorben. — Gegenüber der grossen Formenmannigfaltigkeit im Säugetierleben früherer Perioden, leben wir in der Jetztzeit in einer **„zoologisch verarmten Welt"**, aus welcher die ungeheuerlichsten Formen verschwunden sind.

Übersicht der Säugetiergattungen aus dem Diluvium von Brasilien.

Primates	Chiroptera	Carnivora	Ungulata	Proboscidea	Rodentia	Edentata	Marsupialia
Cebus *Callithrix* * *Protopithecus*	*Phylostomidae*	*Felis* * *Machairodus* *Cynaelurus* *Canis* *Icticyon* * *Speothos* *Mephitis* *Galictis* *Nasua* * *Arctotherium*	*Equus* *Tapirus* *Dicotyles* *Auchenia* *Cervus* * *Leptotherium* *Antilope*	* *Mastodon*	**Cavidae:** *Dasyprocta* *Caelogemys* *Cavia* *Kerodon* *Cercolabes* **Schrottmäuse:** *Myopotamus* *Loncheres* *Cartcrodon* * *Lancho-phorus* * *Phyllomys* ——— * *Lagostomus* *Lepus* * *Hesperomys* * *Oxymycterus* *Arvicola*	**Armadillos:** *Dasypus* *Xenurus* * *Eurydon* * *Heterodon* * *Chlamy-dotherium* * *Pachy-therium* **Ameisen-fresser:** * *Glosso-therium* **Faultiere:** * *Caelodon* * *Sphenodon* * *Ochotherium* **Megatheridae:** * *Megatherium* * *Megalonyx* * *Scelido-therium*	*Didelphis*

Übersicht der Säugetiergattungen aus dem Diluvium von Nordamerika.

Carnivora	Cetacea	Ungulata	Rodentia	Edentata	Proboscidea	Marsupialia
Felis * *Trucifelis* *Canis* *Galera* **Bärenartige:** * *Arctodus* * *Myxophagus*	*Delphinus* *Manatus*	**Unpaarigzehige:** *Equus* * *Hipparion* *Tapirus* **Paarigzehige:** *Dicotyles* * *Platygonus* *Auchenia* * *Procamelus* *Bisons* *Ovis* *Ovibos* *Cervus*	Hauptsächlich Gattungen und Arten, welche jetzt noch in Nordamerika leben	* *Megatherium* * *Megalonyx* * *Mylodon* * *Ereptodon*	* *Mastodon* *Elephas*	*Didelphis*

Schlusswort.

Rückblickend auf die geologische Urkunde der Säugetiere, müssen wir bei objectiver und ruhiger Überlegung eingestehen, dass trotz der phänomenalen Erfolge, welche die Forschung in den letzten Decennien zu verzeichnen hat, bei vielen Ordnungen noch zahlreiche Lücken existiren, deren Ausfüllung vielleicht erst den Resultaten künftiger Forschungen gelingen dürfte, dass wir aber dafür in der Paläontologie anderer Ordnungen, durch die Begegnung zahlreicher, reichgliederiger Entwickelungsreihen entschädigt wurden, die uns auf das eclatanteste den Beweis erbrachten für die stetig fortschreitende Entwickelung und Vervollkommung der Säugetiere. Die berühmten Arbeiten von Kowalewsky, Rütimeyer, Wallace und Marsh etc., sie sind die *standart works,* in welchen uns neuerdings die Giltigkeit der Darwin'schen Grundsätze des „Kampfes um's Dasein" und der „Natürlichen Zuchtwahl" bewiesen wird. Indem diese Forscher den Nachweis lieferten, dass im Laufe der Jahrtausende nur dasjenige Bestand haben und sich fortpflanzen konnte, was für die gegebenen Verhältnisse am passendsten eingerichtet war, anderseits aber alles unzweckmässiger Organisirte untergehen und seinen besser angepassten Mitbewerbern Platz machen musste, haben sie die letzten Überreste früherer Ideengebäude: vom friedlichen Zusammenleben der verschiedenen Tierformen etc. vom Grunde aus zerstört. Nichts ist gegenwärtig übrig geblieben, was uns etwa ein friedliches und gemüthliches Beisammensein zwischen den Geschöpfen der Tierwelt erweisen würde. **Wie im Leben des Menschen so sind auch in der Tierwelt Leidenschaft und Selbstsucht, bewusst oder unbewusst, die Triebfedern des Lebens, sie sind und waren zu allen Zeiten die letzten Ursachen eines überall herrschenden, schonungslosen und höchst erbitterten Kampfes Aller gegen Alle, aber auch die Grundursachen einer unaufhaltsam fortschreitenden Entwickelung und Vervollkommnung.**

K. K. Hof-Buchdruckerei von Jos. Feichtingers Erben in Linz.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler,
Wien, Rothenthurmstrasse 15.

LEHRBUCH DER MINERALOGIE

von

Dr. GUSTAV TSCHERMAK,

k. k. Hofrath, o. ö. Professor der Mineralogie und Petrographie an der Wiener Universität.

1. Lieferung. Mit 271 Abbildungen und 2 Farbentafeln.

Preis 3 fl. 20 kr. = 6 M.

Vollständig in drei Lieferungen in ungefähr gleichem Umfange.

Mineralogische und petrographische

MITTHEILUNGEN

herausgegeben von

G. Tschermak.

NEUE FOLGE.

Jährlich 6 Hefte im Gesammt-Umfange von 30 bis 35 Druckbogen
mit zahlreichen Tafeln.

Preis eines Jahrganges 8 fl. = 16 M.

Für Leser der Werke Darwin's.

Das

BEWEGUNGSVERMÖGEN DER PFLANZEN.

Eine kritische Studie über das gleichnamige Werk

von **CHARLES DARWIN**

nebst neuen Untersuchungen.

Von

Dr. JULIUS WIESNER,

o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Director des pflanzen-physiologischen Institutes an der k. k. Universität in Wien.

Mit 3 Holzschnitten.

Preis 2 fl. 50 kr. = 5 M.

Von demselben Verfasser:

ELEMENTE

der

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN.

Mit 101 Holzschnitten.

Preis 3 fl. 60 kr. = 7 M.

DIE BESTIMMUNG

der

petrographisch wichtigeren Mineralien durch das Mikroskop.

EINE ANLEITUNG ZUR MIKROSKOPISCHEN GESTEINSANALYSE.

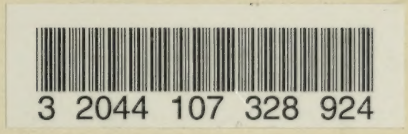
Für Studirende höherer Lehranstalten, Bergingenieure, Techniker etc.

Von **Dr. C. DOELTER,** Professor an der Universität Graz.

Preis 60 kr. = 1 M. 20 Pf.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler,
Wien, Rothenthurmstrasse 15.

K. K. Hof-Buchdruckerei von Jos. Feichtingers Erben in Linz.


3 2044 107 328 924